

## Trabajo Fin de Grado

### SOPORTE VITAL BÁSICO Y AVANZADO EN LA PARADA CARDIORRESPIRATORIA DE ORIGEN EXTRAHOSPITALARIO

### BASIC AND ADVANCED LIFE SUPPORT IN OUT- OF-HOSPITAL CARDIAC ARREST

Autora

**Cristina Bueno Fernández**

Director

**Luis Muñoz Rodríguez**

Facultad de Medicina

2017

# ÍNDICE

1. <b>Resumen</b> .....	2-3
2. <b>Objetivo</b> .....	4
3. <b>Material y métodos</b> .....	4
4. <b>Resultados</b>	
• ¿Qué es una parada cardiorrespiratoria?.....	5-6
• La cadena de la supervivencia.....	6-7
• Resucitación cardiopulmonar y soporte vital.....	7
• Soporte vital básico.....	8-11
• Soporte vital avanzado.....	11-21
• Síndrome postparada cardíaca.....	22-27
• Supervivencia y secuelas.....	28
• Indicación, duración y riesgos de la RCP.....	29-31
• Uso de dispositivos de compresiones torácicas mecánicas.....	31
• Uso de la RCP extracorpórea.....	32-33
• Obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño.....	33-34
5. <b>Discusión</b> .....	35
6. <b>Conclusión</b> .....	36
7. <b>Bibliografía</b> .....	37-41
8. <b>Anexos</b> .....	42-54

## 1. RESUMEN

La parada cardiorrespiratoria (PCR) es una situación clínica que cursa con la interrupción brusca de la respiración y de la circulación espontáneas, en un paciente cuya situación previa no hacía esperar en ese momento un desenlace mortal.

El objetivo del trabajo es analizar y comparar las principales guías clínicas sobre la PCR de origen extrahospitalario, centrándonos en el Soporte Vital Básico (SVB), en el Soporte Vital Avanzado (SVA) y en los cuidados postresucitación. Además, se comentan las últimas novedades en cuanto al Soporte Vital, como son los dispositivos de compresiones torácicas mecánicas y la circulación extracorpórea (RCPe).

Para ello, se ha realizado una revisión bibliográfica consultándose las guías de la European Resuscitation Council (ERC), de la American Heart Association (AHA) y de la Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR). Todo ello, ha sido complementado y contrastado con artículos de más reciente publicación en las diferentes bases de datos como Pubmed o ScienceDirect, entre otras.

En general, existe un gran consenso en los puntos básicos del SV. De este modo, el reconocimiento precoz de la PCR, el aviso a los sistemas de emergencia médicos, el inicio del SVB y del SVA, así como los cuidados post-resucitación adecuados, son necesarios para disminuir las secuelas y la mortalidad. Sin embargo, se han encontrado pequeñas contradicciones en cuanto al manejo de la PCR, como son: el tratamiento de la obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño, cuándo debe suspenderse el SV o los niveles de glucemia adecuados tras la recuperación de la circulación espontánea, entre otras. No existe evidencia que demuestre un beneficio del uso de dispositivos de compresiones torácicas mecánicas frente a las compresiones manuales, aunque pueden considerarse en situaciones en donde la RCP es prolongada o durante determinados procedimientos. En cuanto a la RCPe, no existe suficiente evidencia para recomendar su uso rutinario, aunque puede ser de utilidad en casos especiales.

**Palabras clave:** resucitación cardiopulmonar, parada cardiorrespiratoria, ERC, AHA, ANZCOR.

## **ABSTRACT**

Cardiac arrest is the unexpected and abrupt loss of heart function on a person who may or may not have been diagnosed of heart disease.

The aim of this review is to compare and analyse the main clinical guides, focusing on Basic Life Support, Advanced Life Support and on Post-resuscitation Care. Moreover, the latest novelties about Life Support, such as mechanical chest compression and extra corporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) are discussed.

We performed a bibliographic review consulting the clinical guidelines of the European Resuscitation Council (ERC), the American Heart Association (AHA) and the Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR). All of them, have been complemented and corroborated with the most recent publications Pubmed and Science Direct, among others datebases.

There is a generally great consensus on the main points of Life Support. Therefore, early recognition of CPR, the activation of the emergency response system, initiation of CPR and suitable post-cardiac arrest care, are needed in order to decrease injuries and mortality. Nevertheless, some contradictions have been found regarding the management of CPR, such as: the treatment of foreign body airway obstruction, when Life Support should terminate or the range for blood glucose after the Return of Spontaneous Circulation, among others. Evidence does not demonstrate benefits with the use of mechanical chest compression devices versus manual chest compressions, but they are a reasonable alternative in some situations such as prolonged CPR and CPR during certain procedures. Regarding ECPR, there is insufficient evidence to recommend its routine use, but it may be considered in special situations.

**Key words:** cardiopulmonary resuscitation, cardiac arrest, ERC, AHA, ANZCOR.

## 2. OBJETIVO

El objetivo del trabajo consiste en analizar y comparar las principales guías clínicas sobre la PCR de origen extrahospitalario. Se ha centrado en el Soporte Vital Básico, en el Soporte Vital Avanzado y en los cuidados postresucitación. Además, dado que en los últimos años se han desarrollado nuevos dispositivos y técnicas de Soporte Vital, como son los dispositivos de compresiones torácicas mecánicas y la reanimación con circulación extracorpórea, también han sido incluidos en la presente revisión. Todo ello ha sido contrastado con artículos de más reciente publicación.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño:** revisión de guías clínicas, artículos científicos y libros sobre la parada cardiorrespiratoria.

**Estrategia de búsqueda:** En primer lugar, se consultó la guía europea de RCP de la European Resuscitation Council (ERC), para después realizar una comparación con la guía realizada por la American Heart Association, (AHA) y por la Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR). Dado que estas guías fueron publicadas en el año 2015, se han buscado artículos de reciente publicación para comparar sus resultados con los de las guías. Las bases de datos consultadas han sido: Pubmed, Science Direct, Cochrane y Science Direct. Las principales revistas consultadas fueron: Resuscitation, Circulation, The Journal Of Emergency Medicine y Medicina Intensiva, entre otras.

**Criterios de inclusión y exclusión:** Se excluyeron todos aquellos artículos y libros anteriores al año 2010, así como aquellos donde el origen de la PCR fuera intrahospitalaria, de situaciones especiales (traumático, hipotermia etc.) y en donde las víctimas fueran niños. Preferentemente se escogieron revisiones sistemáticas y metaanálisis, y aquellos artículos que tuvieran un impacto en Plum X Metrics.

**Palabras clave:** cardiopulmonary resuscitation, cardiac arrest, ERC, AHA, ANZCOR.

## 4. RESULTADOS

### **¿QUÉ ES UNA PARADA CARDIORRESPIRATORIA?**

Según la definición del Plan Nacional de Resucitación Cardiopulmonar, la parada cardiorrespiratoria (PCR) es una situación clínica que cursa con la interrupción brusca de la respiración y de la circulación espontáneas, en un paciente cuya situación previa no hacía esperar en ese momento un desenlace mortal<sup>1,2</sup>. Las estimaciones anuales de PCR producidas en España son de 18.000 intrahospitalarias y de 50.000 a nivel extrahospitalario, originando un 10% del número total de fallecidos. En cuanto a la supervivencia de las PCR extrahospitalarias (PCREH), es del 10,1 % en España, del 10,7% en Europa y del 10,8% en Estados Unidos, cifras muy parecidas a las de hace 3 décadas<sup>1,3,4,5</sup>. En Estados Unidos, a nivel intrahospitalario, las tasas de supervivencia son de un 22,3 a un 25,5%<sup>4</sup>. Por el contrario, hay una gran variabilidad tanto en la incidencia como en la supervivencia, debido a factores epidemiológicos, sociodemográficos, a la dotación de recursos sanitarios y a razones metodológicas<sup>6,7</sup>.

La causa más frecuente de PCR en adultos es de origen cardíaco (suponiendo un 82% del total), fundamentalmente de origen isquémico; mientras que en niños es de origen respiratorio. El Anexo 1<sup>8</sup> refleja las principales causas de una PCR.

La fibrilación ventricular (FV) es la responsable inicial de alrededor del 80% de las PCR y la desfibrilación es su único tratamiento, alcanzando una eficacia del 90% si se realiza en el primer minuto de la FV, disminuyendo un 3-5% por cada minuto que se retrase si se está realizando la resucitación cardiopulmonar (RCP) básica y hasta un 10% si no se realiza. Sin embargo, la supervivencia de la asistolia y de la actividad eléctrica sin pulso (AESP) es muy baja<sup>9</sup>.

Para el manejo de la PCR, se siguen las recomendaciones llamadas Consensus on Science and Treatment Recommendations (CoSTR), de la International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) que es una organización formada varias asociaciones en reanimación, como la American Heart Association (AHA), la European Resuscitation Council (ERC), la Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR), la Resuscitation Council Of Southern Africa (RCSA), la InternAmerican Heart Foundation (IAHF) y la Resuscitation Council of Asia (RCA).

Estas guías son revisadas y actualizadas cada 5 años, siendo la del año 2015 su última edición<sup>4</sup>.

### ¿Cómo reconocerla?

Dado que una de las causas más frecuentes de PCR es la isquemia miocárdica, es muy importante saber que el dolor torácico puede ser el primer síntoma. La llamada a los servicios de emergencia de manera precoz aumenta la supervivencia, dado que la mortalidad de las PCR viene determinado principalmente por el tiempo entre la parada cardíaca y la alerta al sistema de urgencias, el inicio de la resucitación cardiopulmonar (RCP) y la desfibrilación. La PCR se produce entre un tercio y un cuarto de los pacientes con isquemia miocárdica durante la primer hora desde el comienzo del dolor torácico<sup>1,10</sup>.

Sin embargo, en el caso en el que nos encontremos a la víctima en PCR, es necesario saber reconocerla lo más rápidamente posible. Así, las claves son **la ausencia de respuesta de la víctima y de respiración normal**. La comprobación del pulso carotideo o de otro, se ha comprobado que es un método inexacto para confirmar la presencia o ausencia de circulación<sup>2,10,11</sup>. Sin embargo, la AHA recomienda, como ya hizo en la actualización de 2010, que los profesionales sanitarios evalúen el pulso, pero durante un periodo no superior a 10 segundos para evitar el retraso en el inicio de las compresiones torácicas, realizándose simultáneamente mientras se revisa la respiración del paciente<sup>4</sup>. Hay que tener en cuenta, que hasta un 40% de los pacientes presentan una respiración agónica (movimientos respiratorios pequeños y lentos), producidas por el tronco encefálico durante los primeros minutos tras la parada cardíaca, por lo que tomarla como un signo de parada cardíaca aumenta las tasas de supervivencia.

Para los testigos, los signos de PCR debe ser cualquier víctima que no responda, que no respire con normalidad o aquella que presente convulsiones<sup>10</sup>.

## **PRIMEROS PASOS- CADENA DE SUPERVIVENCIA**

La cadena de la supervivencia resume los pasos necesarios para realizar una reanimación exitosa, quedando reflejada en el Anexo 2<sup>10</sup>. Se utilizan tanto en las víctimas con parada cardíaca primaria así como por parada por asfixia.

### **1. Reconocimiento precoz y solicitud de ayuda**

### **2. RCP precoz por los testigos**

La iniciación de las maniobras de RCP pueden doblar o cuadruplicar la supervivencia tras una PCR.

### **3. Desfibrilación precoz**

Si la desfibrilación tiene lugar entre los 3 y 5 minutos tras el colapso, las tasas de supervivencia pueden aumentar hasta el 50 y el 70%, lo cual puede ser logrado mediante un DEA de acceso público y disponible en el lugar.

### **4. Soporte vital avanzado precoz y cuidados postresucitación estandarizados.**

El soporte vital avanzado (SVA) con el manejo de la vía aérea, los fármacos y la corrección de los factores causales pueden ser necesarios si con los primeros intentos de la RCP básica no se tiene éxito<sup>10</sup>.

## **RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR Y SOPORTE VITAL**

La RCP es el acto de intentar una recuperación de circulación y respiración espontáneas, a la mayor brevedad posible, mientras se mantiene de forma externa una circulación y ventilación que garantice una perfusión oxigenación tisular mínima eficaz. Existen dos tipos de RCP:

- **Básica:** es aquella en la que no se utilizan ni medicamentos ni instrumentos (salvo dispositivos de barrera para la ventilación). Consiste en el masaje cardiaco e insuflación pulmonar.  
El uso de mascarillas con bolsa y reservorio, de cánulas orofaríngeas, así como de desfibriladores automáticos (DEA) o semiautomáticos (DESA), se denomina RCP básica instrumentalizada.
- **Avanzada:** es aquella que incluye el uso de todas las medidas disponibles.

Así mismo, existen dos tipos de soporte vital (SV):

- **Básico:** incluye las maniobras de RCP básica, así como medidas complementarias destinadas aumentar las probabilidades de supervivencia, como el reconocimiento precoz de una PCR, la búsqueda de ayuda especializada y sobre todo la posibilidad de desfibrilación inmediata.
- **Avanzado:** incluye las medidas de RCP avanzada, y además pone énfasis en situaciones periparada (prevención pre PCR y cuidados post-RCP)<sup>8</sup>.



## SOPORTE VITAL BÁSICO

Se subraya la importancia de que el reanimador, la víctima y el testigo se encuentren en un lugar seguro. Aquellos que no tienen formación en RCP, requieren asistencia del operador telefónico una vez que han llamado al 112<sup>12</sup>.

A continuación se detallan los pasos a seguir de un reanimador formado, que se ven reflejados en la Figura 1 y en el Anexo 3<sup>12</sup>.

1. **Apertura de la vía aérea y comprobación de la respiración.** El reanimador debería comprobar rápidamente si la víctima del colapso responde y respira con normalidad, mientras realiza la maniobra mente frentón para abrir la vía aérea.

2. **Llamar a los servicios de emergencia.**

En Europa el 112 es el número de teléfono gratuito de emergencias. El contacto precoz con los servicios de emergencias facilitará la activación de un servicio médico de emergencia (SEM) y la localización y envío de un DEA.

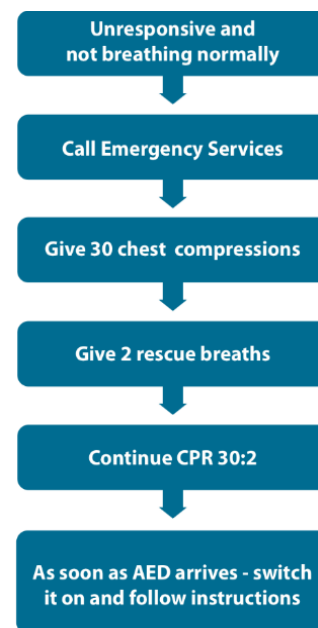
3. **Inicio de las compresiones torácicas.**

En adultos hay una alta probabilidad de que la causa de la PCR sea de origen cardiaco, tras la cual la sangre en los pulmones y en el sistema arterial

permanece oxigenada durante unos minutos. Por ello, se recomienda que la **RCP debe iniciarse con las compresiones torácicas** en lugar de hacerlo con ventilaciones iniciales. Las guías de 2010 incluyeron un gran cambio para un reanimador formado, que fueron enseñados para comenzar la RCP con las compresiones torácicas en lugar de con las ventilaciones (C-A-B versus A-B-C) para minimizar el tiempo de iniciación de las compresiones torácicas.

Para realizar las compresiones torácicas:

- a. Hacer las compresiones en el centro del tórax.
- b. Comprimir a una profundidad de aproximadamente 5 cm, pero no más de 6 cm para un adulto promedio.
- c. La frecuencia de la compresión debe ser de 100 a 120 por minuto, con el menor número de interrupciones posibles.



**Figura 1.** Algoritmo SVB/Desfibrilación externa automatizada (SVB/DEA)<sup>12</sup>

- d. Después de cada compresión, se debe permitir que el tórax se reexpanda por completo, sin permanecer apoyado en el tórax.

#### **4. Dos respiraciones de rescate**

La ERC sugiere que los volúmenes corrientes deberían ser de aproximadamente 500 a 600 ml, que en la práctica se resume como el **volumen necesario para hacer que el tórax se eleve de forma visible**. La duración de la insuflación debería ser de 1 s evitando ventilaciones rápidas y forzadas. No se debería exceder de los 10 segundos la interrupción de las compresiones torácicas para dar las dos ventilaciones<sup>12</sup>.

#### **5. Continuar la RCP 30:2**

En las guías del 2010 y 2005 del ERC se recomendaba una relación 30:2. Varios estudios observacionales han comunicado resultados ligeramente mejores tras la implementación de una relación compresiones/ventilaciones de 30:2 frente a las 15:2. Por tanto la ERC sigue recomendando una relación 30:2<sup>12</sup>.

#### **6. Uso del DEA**

Los que realicen la RCP deben continuarla mientras se coloca un DEA y durante su uso, evitando las mínimas interrupciones de las compresiones torácicas. Una vez colocado el DEA, los que estén realizando la RCP deben seguir las instrucciones de voz. Los DEA permiten la desfibrilación muchos minutos antes de que llegue la ayuda profesional. Son adecuados para su uso en mayores de 8 años, para niños entre 1 y 8 años se deben utilizar parches pediátricos con un atenuador o en modo pediátrico, si está disponible<sup>12</sup>.

En la guía de práctica clínica de la AHA del año 2015, explican qué deben realizar los profesionales sanitarios en tres tipos de escenarios donde la víctima no responde, en dependencia de si el pulso está presente o no; si la respiración es normal, no lo es, o no existe. Todo ello queda resumido en el Anexo 4<sup>4</sup>.

##### **1. Escenario: Pulso presente, respiración normal**

En este caso, se deberá monitorizar al paciente y activar el sistema de emergencia en dependencia de la localización y la condición del paciente.

2. Escenario: pulso presente, respiración no es normal.

En un paciente que tiene una sobredosis de opioides o se sospecha, aparte de realizar el SVB, deberían administrar naloxona intramuscular o intranasal. En pacientes en PCR la administración de la naloxona sin las compresiones torácicas es infectiva, por lo que su administración debe ser considerada después de la iniciación de la RCP.

3. Escenario: pulso ausente, respiración ausente o respiración gasping.

Se debe iniciar la RCP, tal y como sugirieron las guías del 2010.

## **Recomendaciones sobre la RCP básica**

### **1. Posición de las manos**

Varios estudios experimentales demuestran que existe una mejor respuesta hemodinámica cuando **las compresiones torácicas se realizan en la mitad inferior del esternón** (clase IIa, LOE C-LD [Anexo 5<sup>13</sup>]). De forma sencilla se debería explicar como ‘colocar el talón de la mano en el centro del pecho con la otra mano encima’. Cuando solamente haya un reanimador, se deberían realizar arrodillándose al lado de la víctima, dado que esto mejora el movimiento entre las compresiones y las respiraciones con mínimas interrupciones. Puede considerarse, en condiciones donde no se puedan realizar las compresiones al lado de la víctima, la RCP desde la cabeza cuando solo hay un reanimador o la RCP a horcajadas por dos reanimadores. Un estudio realizado mediante maniqués intentó averiguar qué mano debería de ser la que esté en contacto con el esternón, por lo que se dividió a los estudiantes de medicina en dos grupos: unos realizarían la RCP con la mano no dominante y el otro con la mano dominante. Los resultados fueron que aquellos alumnos que realizaban la RCP con la mano dominante, realizaban las compresiones torácicas con mayor rapidez, una mejor profundidad así como menor fatiga respecto al grupo que realizaron la RCP con la mano no dominante<sup>14</sup>. Sin embargo, las guías no precisan que mano debe ser la dominante<sup>4,12</sup>.

### **2. Profundidad de las compresiones.**

Cuatro estudios observacionales sugieren una profundidad de las compresiones en adultos de 4,5 a 5,5 cm. Uno de esos estudios, demostró que el incremento de la

profundidad de las compresiones torácicas aumentaba la supervivencia al ingreso hospitalario. Sin embargo, la máxima supervivencia fue en el intervalo de profundidad de 40.3 a 55.3 (media de 45.6)<sup>15</sup>. Por tanto, las **compresiones deben realizarse con una profundidad de aproximadamente 5 cm**, pero no más de 6 cm en el adulto de tamaño medio. Las lesiones son más frecuentes cuando la profundidad de las compresiones es mayor que 6 cm<sup>4,12,16,17</sup>.

### 3. Frecuencia de las compresiones

Dos estudios encontraron mayor supervivencia en los pacientes que habían recibido una frecuencia de compresiones de 110 a 120 por minuto. Frecuencias superiores se asociaban con la disminución de la profundidad de las mismas. Por ello, las guías recomiendan una **frecuencia de 100 a 120 por minuto**<sup>4,12,16,17,18</sup>.

### 4. Minimizar las interrupciones de las compresiones torácicas

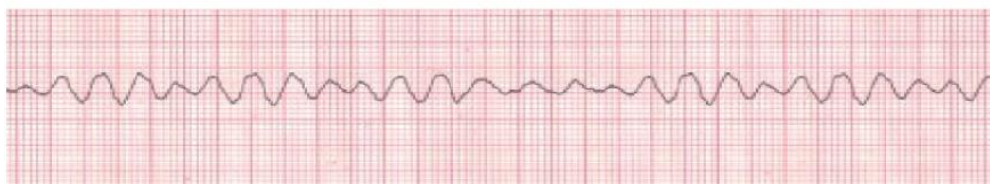
**La RCP no debería ser interrumpida para comprobar la respiración, la respuesta o el pulso;** ya que según numerosos estudios, las interrupciones se han asociado con una disminución de la probabilidad de convertir una FV a otro ritmo<sup>11,19</sup>.

## **SOPORTE VITAL AVANZADO**

En el algoritmo del soporte vital avanzado (SVA) se distinguen entre ritmos desfibrilables (FV y taquicardia ventricular sin pulso [TVSP]) y no desfibrilables (asistolia y AESP).

### 1. Ritmos desfibrilables (fibrilación ventricular /taquicardia ventricular sin pulso)

Cuando se haya confirmado la PCR, hay que pedir ayuda (incluyendo la petición de un desfibrilador) y comenzar la RCP con las compresiones torácicas con una relación de compresiones: respiraciones de 30:2. Se debe continuar con la RCP mientras se colocan los electrodos del desfibrilador, para minimizar las interrupciones de la RCP. Una vez confirmado el ritmo de FV (figura 2) o de TVSP (figura 3), se debe cargar el desfibrilador mientras otro reanimador sigue con las compresiones torácicas. Cuando esté cargado el desfibrilador, hay que parar las compresiones torácicas y asegurarse de que todo el mundo esté alejado del paciente y, entonces, dar la descarga.



**Figura 2 :** Fibrilación ventricular



**Figura 3:** Taquicardia ventricular

En cuanto a los niveles de energía de descarga, para las formas de onda bifásicas se recomienda utilizar una energía de descarga inicial de al menos 150j. En caso de desfibriladores monofásicos las descargas se deben dar al máximo, a 360 J<sup>20,21</sup>. Con desfibrilaciones manuales se puede incrementar la energía de las descargas sucesivas, tras una descarga sin éxito y en los pacientes en los que se produce la refibrilación.

Después de la desfibrilación, y sin antes pararse a valorar el ritmo ni palpar el pulso, se debe continuar con la RCP (relación CV 30:2) durante 2 minutos, y después hacer una pausa breve para valorar el ritmo. En caso de que persista la FV/TVSP, dar una segunda descarga (150-360 J en bifásico). Inmediatamente después, volver a la RCP en relación CV 30:2 durante 2 minutos, sin antes haberse parado para valorar el ritmo ni palpar el pulso. Después de los dos minutos, hacer una pausa breve para valorar el ritmo; si persiste FV/TVSP, dar una tercera descarga (150-360 J en bifásico). Sin reevaluar el ritmo ni palpar el pulso, reanudar la RCP (relación CV 30:2) comenzando con las compresiones torácicas.

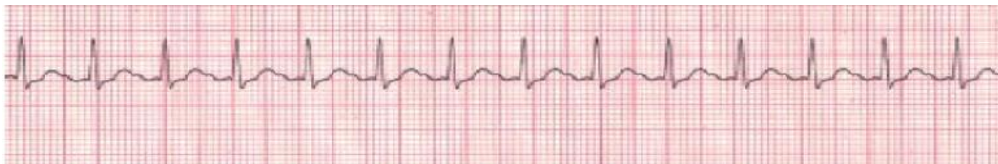
Si se ha conseguido un acceso intravenoso (IV) o intraóseo (IO), tras la segunda desfibrilación sin éxito, se debe administrar adrenalina 1 mg. A la tercera descarga sin éxito, se administrará amiodarona 300 mg. Independientemente del ritmo de la parada, después de la dosis inicial de adrenalina, hay que administrar dosis de 1 mg de adrenalina cada 3-5 minutos, que en la práctica será una vez cada dos ciclos del algoritmo<sup>22</sup>.

Después de cada ciclo de 2 minutos de RCP, si el ritmo cambia a asistolia o a AESP se realizará al algoritmo de ritmos no desfibrilables. Si existe un ritmo no desfibrilable y el ritmo es organizado (los complejos son de modo regular o estrechos), se debe intentar palpar el pulso. En caso de que haya dudas sobre la existencia de pulso se debe reanudar la RCP. Si se ha conseguido la recuperación de la circulación espontánea (RCE), comenzar con los cuidados postresucitación.

En cuanto a qué tipo de desfibrilador es mejor, las guías del 2015, recomiendan la utilización de desfibriladores bifásicos debido al mayor éxito en la reversión de las arritmias. Se debe realizar una sola desfibrilación y continuar con la RCP, mejor que varias seguidas (clase IIa, LOE B-NR)<sup>20</sup>.

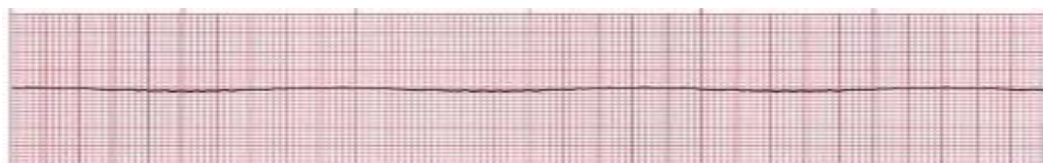
## 2. Ritmos no desfibrilables (asistolia y actividad eléctrica sin pulso)

La actividad eléctrica sin pulso (AESP) es definida como una parada cardíaca en presencia de actividad eléctrica (siempre que no sea taquiarritmia ventricular) que normalmente estaría asociada a pulso palpable (Figura 4). La supervivencia de los ritmos no desfibrilables es improbable a no ser que se encuentre una causa reversible y sea tratada.



**Figura 4:** Actividad eléctrica sin pulso (AESP)

Cuando se tenga el ritmo inicial monitorizado, se debe comenzar la RCP 30:2. Una vez colocado un dispositivo de vía aérea avanzada, continuar las compresiones torácicas sin hacer pausas durante la ventilación. Tras dos minutos de RCP volver a comprobar el ritmo. Si la asistolia persiste (Figura 5), reiniciar la RCP. Si presenta un ritmo organizado, intentar palpar el pulso. Si este no existe o, existen dudas, continuar con la RCP.



**Figura 5:** Asistolia

**Tan pronto como se consiga un acceso IV o IO, administrar 1 mg de adrenalina y repetir cada ciclo alterno de RCP (cada 3-5 minutos).** En el caso de que exista pulso, comenzar con los cuidados postresucitación. Si se aprecian signos de vida durante la RCP, comprobar el ritmo y el pulso. Cuando se sospeche la existencia de RCE, no se administrará adrenalina y se continuará con la RCP, mientras que se inyectará si se confirma la PCR en la siguiente comprobación del ritmo. En caso de dudas entre asistolia y FV fina, no intentar desfibrilar y continuar con la RCP. En el supuesto de que tras un ciclo de RCP de 2 minutos en los ritmos no desfibrilables, el ritmo ha cambiado a FV, se debe seguir el algoritmo de ritmos desfibrilables. En caso contrario, continuar con RCP y administrar adrenalina cada 3-5 minutos tras no poder detectar el pulso. Si se identifica FV en medio de un ciclo de RCP de 2 minutos, se debe completar el ciclo antes de la comprobación de ritmo y de la administración de la descarga<sup>22</sup>.

Los Anexos 6<sup>22</sup> y 7<sup>20</sup> resumen el Soporte Vital Avanzado según las guías de la ERC y de la AHA, respectivamente.

### **Consideraciones del SV avanzado**

#### **1. RCP después de la desfibrilación**

Según las guías de la AHA del año 2010, una vez realizada la desfibrilación, las compresiones torácicas deben ser iniciadas inmediatamente y continuar con 5 ciclos de compresiones: ventilaciones (30:2) o su realización durante aproximadamente 2 minutos (120 s), antes de reevaluar la RCE o la necesidad de una nueva desfibrilación. Un retraso de incluso 5-10 segundos reducirá las probabilidades de que la descarga tenga éxito. Dos estudios de series de casos encontraron que la palpación del pulso inmediatamente después de la desfibrilación era raro encontrarlo, por lo que aportaban evidencia a que las compresiones torácicas deben ser inmediatamente proporcionadas después del shock. En un estudio de 127 pacientes con PCREH, se concluyó que la mayoría de ellos se encontraron sin pulso durante más de 2 minutos tras la desfibrilación. La recomendación de las guías internacionales de iniciar inmediatamente las compresiones torácicas después de la desfibrilación y continuar la RCP durante dos minutos más antes de evaluar el pulso espontáneo o el ritmo cardíaco<sup>11,20,21,22</sup>.

## 2. Utilización de adrenalina

La adrenalina produce efectos beneficiosos en los pacientes durante la PCR, fundamentalmente por sus efectos  $\alpha$ -adrenérgicos, que incrementan la presión de la perfusión coronaria así como la cerebral durante la RCP. Las guías de 2015 **recomiendan la administración de dosis estándar de adrenalina (1 mg cada 3-5 minutos). En los ritmos desfibrilables, se deberá administrar tras la segunda desfibrilación sin recuperación del ritmo organizado, y en los no desfibrilables se deberá dar de entrada**<sup>20,22,23</sup>. En cuanto al uso de dosis elevadas de adrenalina (0,1 a 0,2 mg/kg), ya las guías de 2010 no recomendaron su uso, a excepción de en determinadas circunstancias, como la sobredosis por  $\beta$ -bloqueantes o la sobredosis de bloqueantes de canales de calcio. En el 2015, ILCOR evaluó el uso de dosis altas de adrenalina comparándola con las dosis estándar, concluyendo que no había beneficio en la supervivencia a la llegada al hospital ni tampoco tras el alta con una buena recuperación neurológica, aunque está demostrado la RCE con dosis altas de adrenalina. Según la AHA **el uso rutinario de dosis altas de adrenalina no están recomendadas en la PCR** (clase III, LOE B-R)<sup>20,22,23</sup>.

La ANZCOR y la ERC comentan que hay evidencia de que la vasopresina puede mejorar la RCE y la supervivencia a corto plazo, pero que hay poca evidencia que sugiera que mejore la supervivencia al alta y los resultados neurológicos<sup>22,23</sup>. Por ello, en las guías de 2015, **no se recomienda el uso de vasopresina como sustituto a la adrenalina ni el uso conjunto de vasopresina junto a adrenalina**<sup>20,22,23</sup>.

## 3. Utilización de fármacos antiarrítmicos

Según la ERC, ningún fármaco antiarrítmico administrado durante la PCR ha demostrado que aumente la supervivencia al alta hospitalaria, aunque se ha demostrado que tras tres descargas iniciales, en la FV refractaria a las descargas, la amiodarona aumenta la supervivencia hasta el ingreso del hospital comparado con placebo o lidocaína. También parece mejorar la respuesta a la desfibrilación cuando se administra en FV o taquicardia ventricular hemodinámicamente inestable. En los estudios clínicos, la amiodarona se administraba si la FV/TVSP persistía después de al menos tres descargas. Por ello, la ERC, la ANZCOR, y la AHA recomiendan **300 mg de amiodarona si la FV/TVSP persiste después de tres descargas**<sup>20,22,23</sup>.



En cuanto a la lidocaína, es menos efectiva que la amioradona en el incremento de la supervivencia al ingreso al hospital después de la RCE debido a la VF/TVSP refractaria, pero no hay diferencias entre ambos medicamentos en cuanto a la supervivencia al alta hospitalaria. La actualización de 2015, considera que la **lidocaína debe ser considerada como alternativa a la amiodarona cuando no se dispone de ésta última**<sup>20,22,23</sup>.

La AHA, la ERC y la ANZCOR **no recomiendan el uso rutinario de magnesio** en la PCR (clase III, LOE B-R)<sup>20,22,23</sup>. Sin embargo, la guía ANZCOR sugiere que el magnesio debería darse para la hipomagnesemia y en la torsada de puntas<sup>23</sup> y la guía ERC la considera como un tratamiento seguro y efectivo si surgen taquiarritmias ventriculares<sup>22</sup>.

#### 4. *Otras terapias farmacológicas*

**No se debe administrar rutinariamente bicarbonato sódico durante la PCR ni durante RCP ni tras la RCE** (clase III, LOE B). Se debe considerar el bicarbonato sódico para la hiperpotasemia con riesgo vital, para la parada cardíaca asociada a hiperpotasemia y para la sobredosis por antidepresivos tricíclicos (clase A [Anexo 8 <sup>24</sup>])<sup>22,23</sup>.

#### 5. *Fluidoterapia*

No hay estudios en humanos que comparen los resultados de administrar de forma rutinaria fluidos intravenosos frente a su no administración durante una PCR. Por ello hay **insuficientes evidencias para recomendar a favor o en contra de la administración rutinaria de fluidos intravenosos durante una PCR**. Sin embargo, si se sospecha de hipovolemia, los fluidos deben ser administrados (el shock hipovolémico normalmente requiere de la administración de por lo menos 20 ml/kg) [Recomendación de clase A]. En los estadios iniciales de la resucitación no hay claras ventajas en utilizar coloides, por ello se deben utilizar soluciones cristaloides balanceadas (como la solución de Hartmann o cloruro sódico al 0.9%), evitándose la dextrosa, ya que se redistribuye rápidamente fuera del espacio intravascular y produce hiperglucemia, pudiendo empeorar el pronóstico neurológico tras la parada cardíaca<sup>22,23</sup>.

## 6. Esteroides

La ERC, la ANZCOR y la AHA están **en contra del uso rutinario de esteroides durante la PCREH**, mientras que no realizan una recomendación a favor ni en contra de su uso durante la parada intrahospitalaria<sup>20,22,23</sup>.

## 7. Causas potencialmente reversibles

Durante la PCR deben ser identificadas o excluidas las causas potencialmente reversibles. Se dividen en dos grupos de cuatro, que se resumen en las 4 T (taponamiento cardíaco, trombosis coronaria o pulmonar, tóxicos y neumotórax a tensión) y las 4 H (hipo/hipertermia, hipovolemia, hipo/hiperpotasemia, hipoxia)<sup>22</sup>.

## 8. Terapia fibrinolítica

Dos estudios randomizados no lograron mostrar ninguna mejora a corto o a largo plazo de los resultados del uso de fibrinolíticos. Otro estudio concluyó un incremento del riesgo de sangrado intracraneal. Los estudios que mostraron beneficio del su uso poseen limitaciones significativas<sup>22</sup>.

Las guías de la ERC, de la AHA y de la ANZCOR **recomiendan que la terapia fibrinolítica no debería usarse rutinariamente en la PCR** (clase A)<sup>20,22,23</sup>.

Sin embargo, debería considerarse en pacientes adultos con una PCR probado o sospechado por un tromboembolismo pulmonar (TEP) (recomendación débil). Si un fibrinolítico es administrado en estas circunstancias, habría que considerar realizar RCP durante por lo menos 60-90 minutos antes de terminar con el intento de resucitación (clase A)<sup>22,23</sup>.

## 9. Manejo de la vía aérea y ventilación.

Cuando ocurre una PCR, los profesionales sanitarios deben determinar la mejor forma de mantener la oxigenación y la ventilación. Hay varias opciones, como la mascarilla facial, o los dispositivos de vía aérea avanzada (intubación endotraqueal, dispositivos supragóticos). Así, según las guías del 2015, la estrategia para el manejo de la vía aérea está aún por determinarse. El grupo de Trabajo de SVA del ILCOR ha sugerido la utilización bien de una vía aérea avanzada o bien la mascarilla facial para el manejo de la vía aérea durante la RCP. Esto es debido a la ausencia de datos de alta calidad para indicar qué estrategia es mejor. La mayoría de los estudios retrospectivos

observacionales demostraron una ligera menor supervivencia con el uso de vía aérea avanzada en comparación con la mascarilla facial. Varios estudios retrospectivos compararon una variedad de dispositivos supraglóticos (mascarilla laríngea, combitubo, tubo laríngeo) frente a la mascarilla laríngea y a la intubación endotraqueal. No hay elevada evidencia que demostrara diferencias en cuanto a la supervivencia y a los resultados neurológicos del uso de dispositivos supraglóticos frente a la ventilación con mascarilla laríngea o la intubación endotraqueal. Tampoco hay estudios de alta calidad que hayan demostrado diferencias en la supervivencia y en los resultados neurológicos cuando se utiliza un dispositivo supraglótico frente a la intubación endotraqueal. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la intubación endotraqueal aísla la vía aérea impidiendo el paso de secreciones, sangre, contenido gástrico etc.<sup>20,22</sup>

Por ello, las guías internacionales recomiendan que **la vía aérea que se deberá instaurar, dependerá de los factores del paciente, de la fase del intento de resucitación y de las habilidades de los reanimadores**<sup>16,20,22</sup>.

Si la intubación endotraqueal es la forma de elección del manejo de la vía aérea, la RCP debe mantenerse, la laringoscopia debe realizarse mientras se están realizando las compresiones torácicas y los intentos de intubación no deberían interrumpir las compresiones torácicas durante más de 5 segundos (clase A)<sup>16</sup>.

#### 10. Ventilación durante la RCP

Después de la colocación de un dispositivo avanzado de la vía aérea, sería recomendable emitir **1 ventilación cada 6 segundos (10 ventilaciones/min)** mientras se continúa con las compresiones torácicas (Clase IIb, LOE C-LD)<sup>16,20,22</sup>. Existen artículos con series de casos y con estudio en animales que mostraron que la hiperventilación está asociada al incremento de la presión intratorácica, a una disminución de la perfusión coronaria y cerebral, y, en animales, a un descenso de la RCE. En un análisis de serie de casos que incluían pacientes en PCREH, si el ritmo de la ventilación era superior a 10 por minuto y el tiempo de inspiración era mayor de 1 segundo se asoció a una ausencia de supervivencia<sup>16</sup>.

La guía ANZCOR considera que existen insuficientes evidencias para apoyar o refutar el uso de un ventilador automático frente a la ventilación manual durante la RCP<sup>16</sup>.

### 11. Confirmación de la correcta colocación del tubo traqueal

Para corroborar la correcta colocación del tubo traqueal, el Grupo de Trabajo de SVA del ILCOR recomienda utilizar la capnografía con forma de onda para confirmar y monitorizar de forma continua la posición del tubo durante la RCP además de la valoración clínica. Sin embargo, hay que tener en cuenta, que aunque la detección de CO<sub>2</sub> exhalado sugieren la correcta posición del tubo endotraqueal, puede haber falsos positivos (detección de CO<sub>2</sub> en el esófago) después de la ingestión de bebidas carbonatadas. También puede haber falsos negativos produciéndose una disminución de la PCO<sub>2</sub> si hay presencia de un TEP, hipotensión significativa o una severa obstrucción de la vía aérea. En caso de que no se disponga de capnografía en forma de onda, serían alternativas un detector de dióxido de carbono sin forma de onda, un dispositivo detector esofágico o la ecografía, además de la valoración clínica<sup>22</sup>.

En resumen, tanto las guías AHA, las ERC, y las ANZCOR recomienda **utilizar la capnografía con forma de onda para confirmar y monitorizar de forma continua la posición del tubo durante la RCP, además de la valoración clínica** (Clase I, LOE C-LD)<sup>16,20,22</sup>.

### 12. Acceso vascular

La **canalización de una vía venosa periférica** es más rápida, más fácil de realizar y más segura que la canalización de una vía venosa central. Los fármacos que se administren por vía periférica deben seguirse por un bolo de al menos 20 ml de fluido y de la elevación de la extremidad durante 10-20 segundos para facilitar la llegada del fármaco a la circulación central.

La vía intraósea (IO) es efectiva en adultos, ya que consigue concentraciones plasmáticas adecuadas en un tiempo comparable a la inyección a través de una vena. Por ello, **si el acceso IV es difícil o imposible, se debe considerar la vía IO**<sup>22,25</sup>.

Los lugares preferentes de colocación de la vía IO son: la tibia proximal, la tibia distal y el húmero proximal. Las contraindicaciones a su uso serían la infección cutánea en el sitio de inserción, el hueso fracturado, quemaduras, enfermedades severas de los huesos (osteogénesis imperfecta, osteoporosis, osteomielitis), el síndrome compartimental y el intento fallido de la colocación de una vía IO en el mismo hueso<sup>25</sup>.

### *13. Dosis de oxígeno durante la RCP*

La AHA, la ERC y la ANZCOR, recomiendan que cuando hay disponible oxígeno suplementario, sería razonable su uso a la máxima concentración (clase IIb, LOE C-EO)<sup>16,20,22</sup>.

### *14. Uso capnografía*

La capnografía con forma de onda permite la monitorización continua en tiempo real durante la RCP de la CO<sub>2</sub> al final de la espiración. No existe evidencia de que su utilización durante la RCP mejore los resultados del paciente, aunque la prevención de una intubación esofágica no reconocida es claramente beneficiosa. El papel de la capnografía en forma de onda permite:

- Asegurar la colocación del tubo traqueal en la tráquea
- Monitorización ventilatoria durante la RCP y evitar la hiperventilación
- Identificación de la RCE durante la RCP, que se visualizaría como un incremento en la CO<sub>2</sub> al final de la espiración, evitando dosis innecesarias y potencialmente dañinas de adrenalina en un paciente con RCE. Puede ser observado en el Anexo 9<sup>22</sup>.
- Monitorización de la calidad de las compresiones torácicas, ya que los valores de CO<sub>2</sub> aumentarán si lo hace también la profundidad de las compresiones y de las ventilaciones<sup>26</sup>. Pero se necesitan estudios para saber si esto puede ser utilizado para guiar la actuación de la RCP<sup>22</sup>.
- Pronóstico durante la RCP, ya que valores bajos de CO<sub>2</sub> al final de la espiración pueden indicar un pobre pronóstico y menor probabilidad de RCE. Sin embargo, no se recomienda que se utilice como único criterio para suspender la RCP, ya que debería considerarse como una parte del abordaje multimodal para la toma de decisiones sobre el pronóstico durante la RCP así como la decisión de terminarla<sup>22,27</sup>.

### *15. Uso de la ecografía*

Aunque ningún estudio ha demostrado que la utilización de la ecografía mejore los resultados, es capaz de detectar causas reversibles de PCR<sup>16,20,22</sup>.

**La ecografía cardiaca y no cardiaca, puede ser considerada durante el manejo de la PCR,** aunque su utilidad no ha sido bien establecida (Clase IIb, LOE C-EO)<sup>20</sup>.

Si un ecografista cualificado está presente y el uso de la ecografía no interfiere con el protocolo de la PCR, entonces los ultrasonidos pueden ser considerados como auxiliares a la valoración estándar del paciente (clase IIb, LOE C-EO)<sup>20</sup>.

Si la ecografía cardiaca se encuentra disponible, se puede realizar siempre que no se interfiera con la RCP, para tratar de identificar las causas reversibles de la PCR (recomendación débil, muy poca calidad de evidencia)<sup>16</sup>.

#### 16. Monitorización durante el soporte vital avanzado

Existen varios métodos y tecnologías para monitorizar al paciente durante la RCP. Estas incluyen:

- Los esfuerzos respiratorios, los movimientos y aperturas de los ojos pueden indicar RCE, requiriendo la reevaluación del ritmo y la comprobación del pulso. Aunque hay que tener en cuenta que pueden ocurrir porque la RCP puede generar una circulación suficiente para restaurar signos de vida incluyendo la conciencia.
- La comprobación del pulso cuando existe un ritmo ECG compatible con gasto cardiaco eficaz pueden ser utilizadas para identificar RCE, pero en estados de bajo gasto cardiaco y en presión arterial baja pueden no detectarse. No está claro el valor de la palpación de los pulsos arteriales durante las compresiones torácicas para valorar su efectividad.
- La utilización de la capnografía, para las razones que ya se han enumerado anteriormente.
- La extracción de muestras sanguíneas arteriales o venosas puede utilizarse para identificar causas potencialmente reversibles. Sin embargo, los valores de la gasometría son difíciles de interpretar.
- El uso de la ecografía para identificar y tratar causas reversibles de la PCR.
- La monitorización invasiva de la presión arterial para la detección de valores sanguíneos bajos cuando se consiga la RCE, aunque actualmente no existe evidencia de mejora de la supervivencia<sup>16,20,22</sup>.

## **SÍNDROME POSTPARADA CARDIACA**

El síndrome postparada cardiaca (SPP) es una entidad clínica única que se produce como consecuencia de la aplicación de maniobras de RCP que consiguen la RCE en una víctima de parada cardiaca súbita (PCS), comprendiendo la lesión cerebral, la disfunción cardiaca y la respuesta sistémica por la isquemia y la reperfusión.

Su intensidad y gravedad están en proporción directa con la duración del intervalo entre la PCS y la RCE así como con el tiempo de PCS sin recibir RCP. El SPP podría no ocurrir si la RCE se consigue rápidamente tras el comienzo de la PCR<sup>28,29</sup>.

### **Cuidados post-RCP**

Los principales cuidados post-RCP se enumeran a continuación.

#### *1. Oxigenación*

Se debe considerar la intubación traqueal y la ventilación controlada en cualquier paciente con alteración de la función cerebral. Se debe evitar tanto la hipoxemia como la hipercapnia, ya que aumentan la probabilidad de sufrir una nueva PCR y además puede contribuir a la lesión cerebral. En cuanto a la hiperoxemia, existen datos contradictorios sobre su impacto tras una PCR, por lo que ya las guías de 2010 sugerían que es mejor prevenir la hipoxia que evitar los potenciales riesgos de la hiperoxia. Por ello, la ERC recomienda que **una vez se consiga la RCE** es razonable **usar la mayor concentración de oxígeno** hasta que se pueda monitorizar la saturación de oxígeno sanguíneo arterial (por gasometría y/o pulxiosimetría), **manteniendo una saturación entre el 94-98%**. Además, en caso de ventilación controlada, se debe evitar también la hipocapnia dado que produce isquemia cerebral, por lo que se debe conseguir la normocapnia<sup>28</sup>.

Se calcula que entre el 45-60% de los que consiguen la RCE tienen hipercapnia o hipocapnia en las siguientes horas<sup>30</sup>. Estudios observacionales sugieren que los desajustes de la PaCO<sub>2</sub> están asociadas con un peor pronóstico de los resultados neurológicos<sup>31</sup>.

En un metaanálisis con nueve estudios retrospectivos y prospectivos de cohortes, se llegó a la conclusión de que había una mejora de la supervivencia hospitalaria así como de los resultados neurológicos con normocapnia en comparación con la

hipercapnia; y un incremento de las tasas de alta con normocapnia en comparación con hipocapnia. Por ello, la medición y la manipulación del CO<sub>2</sub> arterial es una pieza del manejo de síndrome post PCR<sup>30</sup>.

Otro metaanálisis de 2017 concluye que, con los limitados datos que se tienen y utilizando el corte de la PaCO<sub>2</sub> entre <35 mmHg y >45 mmHg para definir hipocapnia e hipercapnia, la normocapnia está asociada a un incremento de la supervivencia hospitalaria. Estos datos son consistentes respecto a las recomendaciones internacionales de que la normocapnia debe ser el objetivo durante los cuidados post-reanimación<sup>31</sup>.

Por ello, se debe **evitar la hipoxia** (clase A), la hiperoxia (clase B), mantener la **saturación entre el 94-98%** (clase A)<sup>28,32,33</sup> y la **normocapnia**<sup>31</sup>.

## 2. Manejo hemodinámico

La disfunción miocárdica postresucitación produce inestabilidad hemodinámica, manifestándose como hipotensión, bajo gasto cardiaco y arritmias. Según la ERC y la AHA, **se debe realizar ecocardiografía a todos los pacientes para detectar el grado de disfunción miocárdica, así como una monitorización mediante ECG**<sup>28,32</sup>.

Debe evitarse la hipotensión, ya que puede llevar a la hipoperfusión cerebral; así como la hipertensión, ya que puede aumentar los efectos adversos de la reperfusión y producir hiperemia, con aumento de la presión intracraneal (PIC)<sup>29</sup>.

Se debe evitar y corregir inmediatamente la hipotensión. Hay insuficiente evidencia para recomendar una presión arterial media específica, por lo que la correcta será aquella que permita una perfusión a los órganos óptima y variará en función de cada paciente, por lo que se podría considerar aquella necesaria para conseguir una diuresis adecuada (1mL/kg/h)<sup>32,33</sup>. La AHA recomienda una Presión arterial sistólica (PAS) < 90 mm Hg y una presión arterial media menor (PAM) de 65 mmHg (clase IIb, LOE C-LD)<sup>32</sup>.

## 3. Glucemia

Numerosos estudios en humanos han documentado con una fuerte asociación la relación entre una glucemia alta después de la resucitación con un pronóstico neurológico pobre. Por ello, según las guías ANZCOR y ERC los **niveles de glucemia tras la RCE deberían mantenerse ≤ a 180 mg/dl mediante la administración de**



**insulina y, además, se debe evitar la hipoglucemia<sup>28,33</sup>.** Sin embargo, según la AHA el beneficio de mantener la glucemia en un rango determinado es incierto (clase IIb, LOE B-R)<sup>32</sup>. Se debe medir frecuentemente la glucemia, especialmente cuando se inicia insulino terapia y durante las fases de enfriamiento y recalentamiento de la HT<sup>29</sup>.

#### 4. Sedación

No existen datos para apoyar un periodo definido de ventilación, sedación ni bloqueo neuromuscular las la PCR<sup>28,33</sup>.

#### 5. Control de las convulsiones

Las convulsiones ocurren aproximadamente en un tercio de los pacientes que permanecen en coma tras la RCE, siendo las más frecuentes las mioclonias (18-25%), que pueden ser confundidas por mioclonias no epilépticas. Por ello, tanto la ERC como la AHA recomiendan la monitorización, bien intermitente o continua mediante un electroencefalograma (EEG) en pacientes comatosos para el diagnóstico de las convulsiones (clase I, LOE C-LD) Las convulsiones incrementan los requerimientos de oxígeno del cerebro, causando además arritmias así como parada respiratoria.

La ERC, recomienda que se deben tratar con valproato sódico, levetiracetam, fenitína, benzodiacepinas, propofol o con un barbitúrico.

La AHA recomienda el uso de los mismos antiepilépticos que se administran en los estatus epilépticos.

Según la ANZCOR, hay insuficientes datos para respaldar o refutar el uso de un anticonvulsivante específico en la prevención o tratamiento de las convulsiones post RCP, por lo que está en contra del uso rutinario como profilaxis (recomendación débil, muy baja calidad de evidencia); pero recomienda su tratamiento (recomendación fuerte, muy baja calidad de evidencia)<sup>28,33,29</sup>.

#### 6. Control de la temperatura

En las primeras 48 horas tras la PCR es frecuente que se produzca un periodo de hipertermia (hiperpirexia), que se ha relacionado con mal pronóstico.

Un cambio importante respecto a las guías de 2010, es que en cuanto al control de la temperatura, ahora el objetivo es fijarla a 36°C, en lugar de los 32-34°C recomendados previamente<sup>28,32</sup>.

Por ello, tanto la ERC, la AHA y la ANZCOR recomiendan que en aquellos pacientes donde se utilice el control de la temperatura, ésta se mantenga **entre los 32°C y los 36°C** (recomendación fuerte, evidencia de moderada calidad)<sup>28,32,34</sup>. Según Martín et al<sup>29</sup>, no se debe enfriar por debajo de los 32°C, ya que el sobreenfriamiento puede conllevar peores resultados, y deben evitarse las oscilaciones importantes de la temperatura.

En una revisión sistemática actualizada en 2016, se sugiere que el uso de métodos de enfriamiento para inducir la hipotermia terapéutica (HT) mejoran el pronóstico neurológico después de una PCR, en comparación sin el control de la temperatura (calidad de evidencia moderada). Sobre todo se encontró evidencia donde el objetivo fue de 34°C o menor. Encontraron insuficientes evidencias para mostrar los efectos de la HT en PCR intrahospitalarias, en asistolia o en causas no cardíacas<sup>35</sup>.

Según las principales guías internacionales, el **Manejo con Control de Temperatura (MCT)**, se recomienda para adultos tras PCREH con un ritmo inicial desfibrilable que permanecen inconscientes tras la RCE (recomendación fuerte, evidencia de baja calidad). El MCT se sugiere para adultos tras PCEH con un ritmo inicial no desfibrilable que permanecen inconscientes tras la RCE (recomendación débil, evidencia de muy baja calidad)<sup>28,32,34</sup>. El MCT se recomienda para adultos tras PCEH con cualquier ritmo inicial que permanecen inconscientes tras la RCE (recomendación débil, evidencia de muy baja calidad)<sup>28,34</sup>.

Un artículo que evaluó un total de 40 estudios, concluyó que se necesitaban más estudios para describir qué pacientes con ritmos no desfibrilables podrían beneficiarse de la hipotermia<sup>36</sup>.

No se recomienda la infusión prehospitalaria incontrolada de fluidos fríos, pero puede ser razonable infundir fluidos fríos IV cuando el paciente esté bien monitorizado y el objetivo sea una temperatura más baja (p. ej. 33°C).

Existen numerosos métodos disponibles para realizar el enfriamiento, como puede observarse en el Anexo 10<sup>29</sup>. No hay datos que indiquen que ninguna técnica de enfriamiento aumente la supervivencia cuando se compara con cualquier otra técnica de enfriamiento; sin embargo, los dispositivos internos permiten un control más preciso de la temperatura comparados con las técnicas externas. La administración de fluidos IV fríos es la técnica que más usan los sistemas de emergencias intrahospitalarios y los

servicios de urgencias hospitalarios. Se suele asociar el uso de bolsas de hielo en axilas, ingles y alrededor de la cabeza y el cuello<sup>29</sup>.

En cuanto a la monitorización de la temperatura, no hay pautas establecidas, pero se recomienda medir la temperatura central y de forma continua. Normalmente se utiliza la temperatura vesical o timpánica, pero también pueden ser útil la rectal, las determinadas por los dispositivos de enfriamiento invasivos o, en caso de pacientes que tengan un catéter en la arteria pulmonar se puede medir a través de ella<sup>29</sup>.

Si se utiliza un MCT, se sugiere que la duración sea de al menos 24 horas (recomendación débil, evidencia de muy baja calidad)<sup>28,29,32,33</sup>.

La hipotermia terapéutica no está libre de complicaciones y de efectos adversos tales como: tiritonas, escalofríos, disminución del gasto cardiaco por aumento de las resistencias vasculares, bradicardia, hiperglucemia, coagulopatía o las anomalías electrolíticas (hipofosfatemia, hipopotasemia, hipomagnesemia, hipocalcemia)<sup>29</sup>.

#### 7. Desfibriladores automáticos implantables

La utilización de un desfibrilador automático implantable (DAI) debe ser considerado en pacientes con cardiopatía isquémica y una disfunción significativa del ventrículo izquierdo, que hayan sido resucitados de una arritmia ventricular producida después de más de 24-40 horas tras el evento coronario primario. El uso de DAI también reduce la mortalidad en los supervivientes de una PCR de una muerte cardica súbita por enfermedades cardiacas o por miocardiopatías congénitas<sup>28</sup>.

#### 8. Intervención coronaria percutánea tras RCE con elevación del ST

La oclusión aguda de una arteria coronaria es el factor precipitante de la PCR en muchos pacientes, soliendo ir asociado a cambios en el ECG como la elevación del ST, el bloqueo de rama izquierda (BRI), aunque puede ocurrir en ausencia de estos hallazgos.

Por ello, **en pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del ST (SCACEST) o un nuevo BRI que haya recuperado la RCE, se debe considerar de inmediato la realización de una angiografía y una intervención percutánea (ICP) (clase A)**<sup>28,32,34</sup>.

El MCT es recomendable junto con la combinación de la ICP, y debe comenzarse lo antes posible<sup>28,32,34</sup>, preferiblemente priorizando con el comienzo de la ICP (clase A)<sup>34</sup>.

La ICP y el MCT, pueden ser incluidos en un protocolo estandarizado postparada cardiaca como parte de una estrategia global para mejorar la supervivencia sin daño neurológico<sup>28,29,34</sup>.

#### 9. Intervención coronaria percutánea tras RCE sin elevación del ST

En pacientes que han recuperado la circulación espontánea pero no tienen una elevación del ST, existen datos contradictorios sobre el beneficio potencial de la realización de un cateterismo cardiaco de emergencia. Algunos factores, como la edad del paciente, la duración de la RCP, la inestabilidad hemodinámica, el ritmo cardiaco de presentación, el estado neurológico a la llegada del hospital y la probabilidad percibida de etiología cardiaca, pueden influir en la decisión de llevar a cabo el cateterismo cardiaco de forma urgente o durante la estancia hospitalaria<sup>32</sup>.

Las guías sugieren que es razonable la **realización de angiografía o de ICP en pacientes seleccionados, a pesar de la ausencia de la elevación del ST si se han encontrado sospechas clínicas**, como el dolor en el pecho o inestabilidad hemodinámica (clase A)<sup>28,32,33</sup>.

#### 10. TAC

La identificación precoz de causas no cardiacas de PCR, como las causas respiratorias o neurológicas, permitirían trasladar al paciente a una UCI para los cuidados adecuados. Así, la realización de un TAC cerebral y torácico al ingreso del hospital permite la identificación precoz de las causas respiratorias o neurológicas. Por tanto, en ausencia de signos y síntomas de que la causa de la PCR es de origen respiratorio o cardiaco (p.ej convulsiones, cefalea, disnea), si existe evidencia clínica o mediante ECG de isquemia miocárdica, la coronografía se lleva a cabo primero y si no se encuentran lesiones causales, se realizará un TAC<sup>28</sup>.

Los cuidados post-resucitación se resumen en el Anexo 11<sup>28</sup>.

## **SUPERVIVENCIA Y SECUELAS**

Tras la resucitación de la parada cardiaca es común la lesión cerebral hipóxico-isquémica, falleciendo dos tercios de los ingresados en UCI por una lesión neurológica. La mayoría de las muertes se producen por la retirada activa de las medidas de soporte vital (RMSV) por el pronóstico de un pobre resultado neurológico.

### **1. Supervivencia**

Como ya se ha comentado anteriormente, la supervivencia de las PCREH, es del 10,1 % en España, del 10,7% en Europa y del 10,8% en Estados Unidos, que son cifras muy parecidas a las de hace 3 décadas<sup>1,3</sup>. Sin embargo, se carecen de datos oficiales sobre la incidencia y supervivencia de la PCHE en España, ya que los resultados publicados son de determinadas comunidades autónomas, produciéndose mucha variabilidad en cuanto a los datos<sup>6</sup>.

El fallo cardiovascular explica la mayoría de las muertes en los primeros tres días, mientras que la lesión cerebral explica la mayoría de las muertes tardías. Dos tercios de los que ingresan en UCI mueren por ésta última causa.

La mayoría de los supervivientes recuperarán la conciencia en una semana, aunque se han descritos despertares a los 25 días tras la PCR. En un estudio observacional, el 94% de los pacientes se despertaron en 4,5 días desde el recalentamiento y el 6% restante lo hicieron los primeros 10 días<sup>28</sup>.

### **1. Secuelas RCP**

Las complicaciones de las compresiones torácicas son la fractura de costillas (las más frecuentes) así como de esternón. Estos riesgos son consecuencias aceptables ya que la no realización de la RCP conlleva a la muerte. Por ello, **la RCP debe iniciarse cuando se presuma la existencia de una PCR sin temer a los daños que se les pueden realizar a los pacientes que no estén en una PCR**. Aunque son raros, las hemorragias intraabdominales o intratorácicas también pueden ocurrir. Además, hay una larga lista de otras posibles complicaciones debido a la RCP, como puede ser la perforación del esófago en la intubación esofágica, quemaduras por el uso del desfibrilador, neumotórax por la rotura de las costillas durante las compresiones torácicas etc.<sup>12,17,37,38,39</sup>

## **DURACIÓN, RIESGOS Y NO INDICACIONES DE LA RCP**

### *1. ¿Cuánto debe durar la RCP?*

La decisión de abandonar la RCP en el ámbito extrahospitalario, es una decisión difícil, dado que no se conoce información suficiente sobre los deseos y valores del paciente, sus comorbilidades y sobre su estado de salud basal<sup>40</sup>.

Según las normas de la ERC del 2015, la RCP debe de durar u máximo de 20 minutos en casos de ritmos no desfibrilables y de no haberse conseguido en ningún momento la RCE. Según López<sup>41</sup>, deben tenerse en cuenta la monitorización de las variables fisiológicas durante la RCP. Así, valores de CO<sub>2</sub> ET inferiores a 10 mmHg tras 20 minutos de RCP orientan a su cese. Sin embargo, no se recomienda que se utilice como único criterio para suspender la RCP, ya que debería considerarse como una parte del abordaje multimodal para la decisión de terminarla<sup>22,27,41</sup>.

El SV debe suspenderse cuando:

- El paciente recupera la circulación y la respiración espontáneas.
- Cuando una vez habiéndose iniciado, se confirma que la PCR se produjo como consecuencia de la evolución natural de un proceso incurable.
- El agotamiento del reanimador.
- Se confirma que las maniobras de reanimación se iniciaron con un retraso superior a los 10 minutos, excepto en casos de ahogamiento, hipotermia accidental o intoxicación por barbitúricos. Sólo se inicia si el paciente es un potencial donante de órganos<sup>2</sup>.
- Después de un máximo de 20 minutos en casos de ritmos no desfibrilables y no haberse conseguido en ningún momento la RCE. Sin embargo López<sup>41</sup>, considera que tras los resultados de publicaciones recientes, debería prolongarse más de 20 minutos, llegando incluso hasta 40 minutos. También comenta que no se debería continuar la RCP más de 30 minutos en casos de asistolia y de ausencia de causa reversible.

Sin embargo, la AHA no ha actualizado los criterios de suspensión de la RCP, por lo que recomiendan que sigan siendo los de 2010. Esta norma recomienda considerar la terminación de la resucitación cuando todos de los siguientes criterios estén presentes: la PCR no es presenciada por testigos, la no realización de las maniobras de RCP por

los testigos, la no RCE después de realizar el soporte vital en el lugar de la PCR, y la no realización de desfibrilaciones<sup>42,43</sup>.

Se han realizado numerosos estudios para validar las normas de la AHA, y algunos de ellos no recomiendan tener en cuenta esas normas tras los resultados que han obtenido. Así, Xiong Yan et al<sup>43</sup>, realizaron un estudio observacional retrospectivo para saber la supervivencia de aquellos pacientes que habían sido trasladados al hospital y que habían sufrido una PCR y no habrían recuperado la RCE en el lugar de la misma. Con un total de 4243 pacientes, un 27.5% supervivieron.

Los reanimadores, deberían considerar el traslado de una RCP en curso cuando, en ausencia de los criterios de finalización, concurren uno o más de los siguientes:

- Parada cardíaca presenciada por el SEM.
- RCE en cualquier momento.
- TV/FV como ritmo de presentación.
- Presunta causa reversible (p.ej. hipotermia, tóxica, cardíaca)<sup>40</sup>.

## 2. ¿Cuándo no está indicada la RCP?

Aunque la norma general es el tratamiento de toda PCR, hay algunas excepciones en la que su no realización es considerada apropiada:

- Situaciones en la que la realización de la RCP pueden poner en peligro al reanimador.
- Signos clínicos obvios de muerte (rigor mortis, livideces cadavéricas, descomposición). Es importante saber que la existencia de midriasis bilateral areactiva no es por sí sola un signo de muerte.
- Si se trata de un paciente en estado terminal de una enfermedad incurable
- Si hay justificación escrita de su médico o de propio paciente (testamento vital) para no realizar el SV<sup>2,40,42</sup>.

## 3. Riesgos RCP para los reanimadores

No existen estudios en humanos que hayan abordado la seguridad, la efectividad o la viabilidad de usar dispositivos de barrera para prevenir el contacto entre el reanimador y la víctima durante las respiraciones de rescate. El riesgo de transmisión de

enfermedades es muy bajo y no se deben detener las respiraciones aunque no se disponga un equipo de barrera. Si este está disponible, lo reanimadores deberían considerar su uso (clase A)<sup>2</sup>. Es razonable la utilización de guantes, pero si no están disponibles no deberían retrasar la RCP<sup>12</sup>.

Un estudio sistemático no reportó transmisión de la hepatitis B, hepatitis C, virus de la inmunodeficiencia humano (VIH) o citomegalovirus (CMV) tanto durante el entrenamiento o la RCP cuando actividades de alto riesgo (como la canulación de una vía venosa) no eran realizadas (clase A)<sup>19</sup>.

### **USO DE DISPOSITIVOS DE COMPRESIONES TORÁCICAS MECÁNICAS**

En los últimos años se han comercializado dispositivos de compresiones torácicas mecánicas (LUCAS, AutoPulse, Thumber). Sin embargo, las compresiones manuales continúan siendo el tratamiento de la PCR, aunque los dispositivos mecánicos pueden ser una alternativa razonable si se usa por personal entrenado (clase IIB, LOE B-R). Además, sería razonable su uso en situaciones donde las compresiones torácicas manuales sean poco prácticas o comprometan la seguridad del reanimador, como la RCP en una ambulancia en movimiento, RCP prolongada (ej. Parada hipotérmica), y RCP durante ciertos procedimientos (coronariografía o preparación para RCP extracorpórea) [clase IIB, LOE C-EO]<sup>10,16,44</sup>.

Un metaanálisis publicado en 2016, demostró que la evidencia hasta el momento encontrada en estudios de alta calidad randomizados, no apoyan el uso rutinario de la RCP mecánica para mejorar los resultados clínicos. Los estudios no randomizados sugieren que hay un beneficio en la supervivencia al alta con el uso de la RCP mecánica pero con una calidad de evidencia baja. Según estudios randomizados así como en los no randomizados, no hay pruebas del incremento de la supervivencia al alta ni de los resultados neurológicos<sup>48</sup>. De hecho según una revisión sistemática<sup>49</sup>, la utilización de la RCP mecánica para conseguir la RCE fue inferior a la realización de la RCP manual, con independencia del tipo de dispositivo utilizado.

Hasta el momento, **no existe evidencia que demuestre beneficio del uso de dispositivos de compresiones torácicas frente a las compresiones manuales**

16,44,45,46,47,48



## **USO DE LA RCP EXTRACORPÓREA**

La RCP extracorpórea (RCPe) es una técnica utilizada que consiste en la circulación de la sangre fuera del cuerpo con una oxigenación extracorpórea manteniendo la circulación del cuerpo en ausencia de una adecuada funcionalidad del corazón<sup>49</sup>. Esta técnica mejora la circulación coronaria y preserva la viabilidad del corazón, incrementándose la probabilidad de la RCE. La suplencia de sangre oxigenada aumenta la perfusión al cuerpo y al cerebro previniendo la disfunción orgánica e incrementando la supervivencia con una buena recuperación neurológica<sup>50</sup>.

Según la AHA del año 2015, **hay insuficiente evidencia para recomendar el uso rutinario de la RCP extracorpórea (RCPe)** o circulación por membrana extracorpórea ECMO, y sólo debería considerarse para aquellos pacientes en los que se sospeche que la PCR fue de origen cardíaco y que sean potencialmente reversibles durante un periodo de soporte cardiopulmonar mecánico (clase IIb, LOE C-LD)<sup>44</sup>. Según la ERC, debería considerarse como terapia de rescate en aquellos en los que las medidas de SVA fueron infructuosas y/o para facilitar intervenciones específicas (ICP o trombectomía pulmonar). Estudios observacionales sugieren que la RCPe está asociada a un incremento de la supervivencia cuando hay una causa reversible de PCR (infarto de miocardio, TEP, hipotermia severa, envenenamiento), existe poca comorbilidad, la PCR fue presenciada por testigos, se procedió a realizar RCP de alta calidad de forma inmediata y la RCPe se implementa pronto (antes de 1 hora desde la PCR) cuando es realizada por médicos de emergencias o intensivistas<sup>22,51</sup>.

Una revisión sistemática publicada en 2016, comparó la variabilidad en la práctica internacional de la RCPe en pacientes que habían sufrido una PCREH, para informar sobre el desarrollo del futuro protocolo. La RCPe es una estrategia viable como última opción para incrementar la probabilidad de supervivencia en un escenario con apenas esperanza. La RCPe y otras co-intervenciones como la ICP, el balón intraórtico, la trombólisis y el MCT, cuando son utilizadas durante y/o después del intento de resucitación, supusieron una buena supervivencia neurológica en el 12% de los adultos que sufrieron una PCREH refractaria. Antes de la implementación de la estrategia de la RCPe, estos pacientes no podrían haber tenido ninguna probabilidad de supervivencia. Además, esta estrategia tiene el potencial de aumentar el grupo de

órganos sólidos para el trasplante de los que no sobreviven<sup>50</sup>. La ECMO, no sólo mejora la preservación de los órganos mediante la reducción de la isquemia caliente, sino que también lo hace a través de la regulación de la temperatura<sup>52</sup>.

Un metaanálisis publicado en 2017, encontró diferencias significativas en la supervivencia al alta favorable a la RCPe frente a la RCP convencional en pacientes con PCREH. (RR 2,69; 95% IC 1,48-4,91, p=0,001)<sup>49</sup>.

Otro metaanálisis publicado en 2017, se encargó de evaluar qué factores pronósticos eran más favorables en una PCREH a unos mejores resultados de la RCPe, y sostiene que una menor duración de baja perfusión, ritmo cardíaco desfibrilable, una mayor elevación del pH arterial y una menor concentración de lactato al ingreso están asociados a mejores resultados de la RCPe en PCREH<sup>51</sup>.

### **OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR UN CUERPO EXTRAÑO.**

La obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño (OVACE) es una causa poco frecuente pero potencialmente tratable de muerte accidental. Existen opciones para salvar la vida, dado que al principio las víctimas están conscientes y responden.

La OVACE ocurre habitualmente mientras la persona está comiendo o bebiendo. La obstrucción puede ser completa o parcial, y en dependencia de eso actuaremos de diferente forma, como se puede observar en el Anexo 12<sup>12</sup>. Para saber el grado de obstrucción, preguntaremos a la víctima: ¿Se está atragantando?

#### **Obstrucción parcial de la vía área.**

Si la persona es capaz de hablar, toser y respirar estaremos ante una obstrucción leve. Se deberá animar a toser a la víctima puesto que esto genera presiones en la vía aérea alta y puede llegar a expulsar el cuerpo extraño. Si la obstrucción no es liberada, el testigo debería llamar a una ambulancia.

#### **Obstrucción completa de la vía área**

Sí la persona no puede hablar, presenta tos débil, tiene dificultad para respirar o presenta cianosis, tiene una obstrucción completa grave. En este caso, según la ERC se deben dar 5 golpes en la espalda con la eminencia tenar de la mano en el medio de la espalda entre ambas escápulas. Se debe comprobar si cada golpe en la espalda ha

resuelto la obstrucción, ya que el objetivo es resolver la obstrucción más que dar cinco golpes. Si esto no ha resuelto la obstrucción, el rescatador debe realizar 5 compresiones abdominales e irlas alternando con los 5 golpes interescapulares<sup>12</sup>.

La AHA recomienda que si las compresiones abdominales no son efectivas, se debe considerar dar golpes torácicos, que se realizan donde las compresiones torácicas durante la RCP. Además, para aquellas personas obesas donde el testigo es incapaz de abrazar el abdomen, en lugar de utilizar las 5 compresiones abdominales, se deberán usar los golpes torácicos<sup>53</sup>.

Sin embargo, según la guía ANZCOR, si los golpes en la espalda no han resultado efectivos, se deberán realizar 5 golpes en el tórax, similares a las compresiones torácicas realizadas en RCP, pero más despacio (Clase A). Esto es debido a que no recomienda el uso de las compresiones abdominales debido a las complicaciones asociadas a su uso (clase A no recomendada). Además, aconseja que si los 5 golpes en el tórax no han resuelto la obstrucción, se debe continuar alternando 5 golpes en la espalda con los 5 golpes torácicos. El algoritmo puede observarse en el Anexo 13<sup>54</sup>.

#### Tratamiento de la OVACE en una víctima que no responde

Se deberá echar a la víctima en el suelo con cuidado, activar a los SEM y empezar con la RCP. Después de realizar 30 compresiones, intentar 2 ventilaciones de rescate, y continuar con la RCP hasta que la persona comience a respirar con normalidad.

Aquellas personas que sigan con tos persistente, disfagia, o con la sensación de que el cuerpo extraño sigue atascado en la vía aérea, deben ser sometidos a una valoración médica. Además, dado que las compresiones torácicas y abdominales pueden provocar lesiones internas graves, todas las víctimas tratadas con éxito deben ser examinadas posteriormente para descartarlas<sup>12</sup>.

## 5. DISCUSIÓN

Aunque las recomendaciones para el manejo de las PCR están basadas en la CoSTR, cada organización que forma parte de ella crea una guía clínica propia. Por ello, aunque en la mayoría de los puntos hay una gran coincidencia, en otros hay controversia:

- Según la ERC y la ANZCOR, no debe comprobarse el pulso para diagnosticar una PCR, mientras que la AHA lo recomienda sólo en los profesionales sanitarios<sup>2,4,10</sup>.
- Según las guías ANZCOR y ERC los niveles de glucemia tras la RCE deberían mantenerse  $\leq$  a 180 mg/dl mediante la administración de insulina y, además, se debe evitar la hipoglucemia<sup>28,33</sup>. Sin embargo, según la AHA el beneficio de mantener la glucemia en un rango determinado es incierto (clase IIb, LOE BR).<sup>29</sup>
- Respecto al tratamiento de las convulsiones, no existe consenso sobre cuál antiepiléptico es mejor<sup>28,32,33</sup>.
- Existe controversia de cuándo debe suspenderse el SV, ya que las últimas actualizaciones ponen en duda los criterios de suspensión de la RCP de la AHA<sup>43</sup>. Además, según López<sup>41</sup>, considera que la RCP en ritmos no desfibrilables debería prolongarse más de 20 minutos, llegando incluso hasta 40 minutos. También comenta que no se debería continuar la RCP más de 30 minutos en casos de asistolia y de ausencia de causa reversible.
- Hay contradicciones en cuanto a las indicaciones RCPe, debido sobre todo a la ausencia de estudios<sup>22,44</sup>.
- Para el tratamiento de la OVACE, la ERC y la AHA recomiendan dar 5 golpes interescapulares y, si no son efectivos, realizar 5 compresiones abdominales. Sin embargo, según la ANZCOR, si los golpes interescapulares no han resultado efectivos, se deberán realizar 5 golpes en el tórax, ya que no recomienda el uso de las compresiones abdominales debido a las complicaciones asociadas a su uso. Además, la AHA recomienda que si las compresiones abdominales no son efectivas, se debe considerar dar golpes torácicos, en lugar de continuar con los 5 golpes interescapulares que recomendaría la ERC<sup>12,53,54</sup>.

## 6. CONCLUSIÓN

La PCREH constituye un problema sanitario que está asociado a una elevada mortalidad, por lo que requiere una atención integral conocida como la cadena de la supervivencia. Por ello, el reconocimiento de la PCR, el aviso a los sistemas de emergencia médicos y el inicio precoz del SVB y del SVA, así como los cuidados post-resucitación adecuados, son necesarios para disminuir las secuelas y la mortalidad.

Sin embargo, a pesar de que en el ámbito de la Medicina ha habido una mejora en los conocimientos y se ha desarrollado la tecnología para disminuir la incidencia y moribimortalidad de muchas enfermedades, en la PCREH apenas se ha logrado un avance, por lo que sigue suponiendo un reto.

Además, dentro de las diferentes guías consultas, aunque en la mayoría del manejo de la PCR hay un gran consenso, se han encontrado ciertas contradicciones en cuanto al manejo de la PCR, por lo que sería necesario la realización de estudios de alta calidad para un mayor acuerdo.

En cuanto a los dispositivos de compresiones torácicas, no existe evidencia que demuestre su beneficio frente a la RCP manual. Sin embargo, en situaciones de RCP prolongada y durante ciertos procedimientos (coronariografía o preparación para la RCPe), la RCP mecánica puede considerarse como una opción frente a la RCP manual.

Hay insuficiente evidencia para recomendar el uso rutinario de la RCPe, aunque puede ser utilizada en casos especiales. Sin embargo, serían necesarios estudios de mayor calidad científica para establecer sus indicaciones así como el pronóstico de los pacientes tras su uso.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Iglesias F, Suárez P, García A, Castro R, Álvarez AF, et al. Supervivencia de las paradas cardíacas extrahospitalarias atendidas por una unidad de vigilancia intensiva móvil de Asturias en 2010. *Med Intensiva*. 2013;37(9):575-583.
2. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 5:Breathing [actualizado Enero 2016; acceso 3 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>
3. Kashiura M, Hamabe Y, Akashi A, Sakurai A, Tahara Y, Yonemoto N, et al. Applying the termination of resuscitation rules to out-of-hospital cardiac arrests of both cardiac and non-cardiac etiologies: a prospective cohort study. *Crit Care*. 2016; 20(1):49-52
4. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circ*.2015;132(18): 414-35
5. Cone DC, Middleton PM. Are out-of-hospital cardiac arrest survival rates improving? *Resusc*. 2015;91:7-8
6. Crespí LS, Rozalén MC, Roca PR, Cuellar NM, Sánchez AG, Vera TR, et al. Características epidemiológicas de las paradas cardiorespiratorias extrahospitalarias registradas por el sistema de emergencias 061 (SAMU) de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (2009-2012).*Med Intensiva*.2015;39(4):199-206
7. Ballesteros S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Rev Esp Med Urg Emerg*. 2013;25(2):137-142
8. Pérez P. Guía de actuación en Resucitación Cardiopulmonar Básica en adultos para Atención Primaria. Madrid; Zambon;2011.
9. De la Torre AM, Arrese MA, Leal P. Soporte Vital. Actuación en Urgencias. En: Jiménez A, coordinador. Manual de Protocolos y Actuación en Urgencias. 3º ed. España:Saned-Edicomplet;2010. p.147-151
10. Monsieurs K, Nolan J, Bossaert L, Greif R, Maconochie I, Nikolaou N, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive summary. *Resusc*. 2015; 95:1-80.
11. Pierce A, Roppolo L, Owens P, Pepe P, Idris A. The need to resume chest compressions immediately after defibrillation attempts: An analysis of post-shock rhythms and duration of pulselessness following out-of-hospital cardiac arrest. *Resusc*.2015 ;89:162-168

12. Perkins GD, Hadley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resusc.*2015; 95: 81-99
13. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Colvin M. 2016 ACC/AHA/HFSA Focused Update on New Pharmacological Therapy for Heart Failure: An Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force in Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *J Card Fail.* 2016; 22(9):659-669.
14. Jiang C, Jiang S, Zhao Y, Xu B, Zhou X-L. Dominant hand position improves the quality of external chest compression: A manikin study base on 2010 CPR Guidelines. *J Emerg Med.*2015;48(4):436-444.
15. Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, Silver A, Venuti M, Tobin J et al. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resusc.* 2014;85(2):182-188
16. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 11.6:Equipment and Techniques in Adult Advanced Life Support [actualizado Enero 2016; acceso 8 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>
17. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 6: Circulation [actualizado Enero 2016; acceso 8 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>
18. Idris AH, Guffey D, Brown SP, Sheehan K, Pepe PE, Brooks SC, et al. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *J Emerg Med.*2015;43(4):840-848.
19. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 8: Cardiopulmonary Resuscitation [actualizado Enero 2016; acceso 8 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>
20. Link MS, Berkow LC, Kudenchuck PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra V, et al. Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support:2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circ.*2015;132(18):444-464.
21. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 11.2: Protocols for Adult Advanced Life Support [actualizado Enero 2016; acceso 8 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>

22. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 3. Adult advanced life support. *Resusc.* 2015; 95:100-147
23. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 11.5: Medications in Adult Cardiac Arrest [actualizado Agosto 2016; acceso 9 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>
24. Harris RP, Helfand M, Woolf SH, Lohr KN, Mulrow CD, Teutsch SM, et al. Preventive services task force: a review of the process. *Am J Prev Med.* 2001;20(3S):21-35.
25. Petitpas F, Guenezan J, Vendeuvre T, Scepi, Oriot D, Mimos O. Use of intraosseous Access in adults: a systematic review. *Crit Care.* 2016;20(1): 102
26. Tonna J, Clark C, Fogg B, Youngquist S. end-tidal carbon dioxide during resuscitation is associated with CPR depth and ventilatory rate. *Circ.* 2015; 132:A17380
27. Touma O, Davies M. The prognostic value of end tidal carbon Dioxide during Cardiac Arrest: A systematic review. *Resusc.* 2013;84(11):1470-1479.
28. Nolan JP, Soar J, Cariou A, Cronberg T, Moulaert V, Deakin CD, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intense Care Medicine Guidelines for Post- resuscitation Care 2015. Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resusc.* 2015; 95:202-222
29. Martín-Hernández H, López JB, Pérez JL, Molina R, Cárdenas A, Lesmes A, et al. Manejo del síndrome postparada cardíaca. *Med intensiva.* 2010; 34(2):107-126.
30. Morgan RW, Kilbaugh TJ. Optimal arterial carbon dioxide tension following cardiac arrest: Let Goldilocks decide? *Resusc.* 2017; 113:124-127.
31. Mckenzie N, Williams TA, Tohira H, Ho KM, Finn J. A systematic review and meta-analysis of the association between arterial carbon dioxide tension and outcomes after cardiac arrest. *Resusc.* 2017; 111:116-126.
32. Callaway CW, Donnino MW, Fink EL, Geocardin RG, Golan E, Kern KB, et al. Part 8: Post-cardiac arrest care: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circ.* 2015;132(18):465-482.



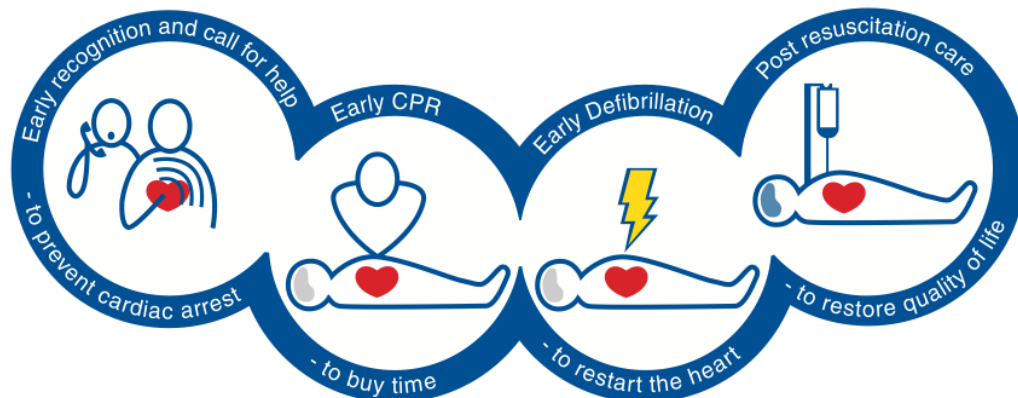
33. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 11.7:Post-Resuscitation Therapy in Adult Advanced Life Support [actualizado Enero 2016; acceso 13 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>
34. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Cardiopulmonary Resuscitation and Guideline 11.8: Targeted Temperature Management (TTM) after Cardiac Arrest[actualizado Enero 2016; acceso 13 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>
35. Arrich, Jasmin, Holzer, Michael, Havel, Christof, Müllner, Marcus, Herkner, Harald. Hypothermia for neuroprotection in adults after cardiopulmonary resuscitation. (Protocol) Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 2. Art. No.: CD004128. DOI: 10.1002/14651858.
36. Freund B, Kaplan P. A review of the utility of a hypothermia protocol in cardiac arrests due to non-shockable rhythms. *Cardiol J.* 2017 Feb 2 [Epub ahead of print]
37. Kashiwagi Y, Sasakawa T, Tampo A, Kawata D, Nishiura T, Kokita N, et al. Computed tomography findings of complications resulting from cardiopulmonary resuscitation . *Resusc.* 2015; 88:86-91.
38. Kaldirim U, Toygar M, Karbeyaz K, Aeziman I, Tuncer SK, Eyu YE, et al. Complications of cardiopulmonary resuscitation in non-traumatic cases and factors affecting complications . *Egypt J Forensic Sci.* 2016; 6(3):270-274.
39. Olds K, Byard RW, Langlois NE. Injuries associated with resuscitation-An overview. *J Forensic Leg Med.* 2015;33:39-43
40. Bossaert LL, Perkins GD, Askitopoulou H, Raffay VI, Greif R, Haywood KL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.Section 11. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resusc.* 2015; 95:302-311.
41. López-Messa J. ¿Cuál debe ser la duración apropiada de los intentos de resucitación cardiopulmonar? *Medicina Intensiva.* 2017; 41(3):188-190
42. Mancini ME, Diekema DS, Hadley TA, Kadlec KD, Leveille MH, McGowan JE, et al. Part 3: Ethical issues: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circ.*2015; 132 (18):383-396.
43. Xiong Y, Zhan H, Lu Y, Guan K, Okoro N, Mitchell D, et al. Out-of-hospital cardiac arrest without return of spontaneous circulation in the field: Who are the survivors? *Resusc.* 2017; 112:28-33.

44. Brooks SC, Anderson ML, Bruder E, Daya MR, Gaffnew A, Otto CW, et al. Part 6: Alternative Techniques and Ancillary Devices for Cardiopulmonary resuscitation: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circ.* 2015; 132 (18): 436-443.
45. Lin C, HUang M, Feng Y, Jeng W, Chung T, Lau Y, et al. Effectiveness of mechanical chest compression for out-of-hospital cardiac arrest patients in an emergency department. *J Chinese Med Assoc.*2015; 78(6):360-363.
46. Buckler DG, Burke RV, Naim MY, Macpherson A, Bradley RN, Abella BS, et al. Association of mechanical cardiopulmonary resuscitation device use with cardiac arrest outcomes. *Circ.*2016; 134(25):2131-2133.
47. Smith TA. Mechanical Chest Compression Does Not Seem to Improve Outcome After Out of Hospital Cardiac Arrest. A Single Center. *J Emerg Medicine.*2016;50(2):364.
48. Li H, Wang D, Yu Y, Zhao X, Jing X. Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016; 24:10.
49. Wang G. Comparison of extracorporeal and conventional cardiopulmonary resuscitation: A meta-analysis of 2260 patients with cardiac arrest. *World J Emerg Med.* 2017; 8(1):5-11.
50. Ortega-Deballon ICA, Hornby L, Shemue SD, Bhanji F, Guadagno E. Extracorporeal resuscitation for refractory out-of-hospital cardiac arrest in adults: A systematic review of international practices and outcomes. *Resusc.*2016; 101:12-20.
51. Debaty G, Babaz V, Durand M, Gaide-Chevronnay L, Fournel E, Blancher M, et al. Prognostic factors for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation recipients following out-of-hospital refractory cardiac arrest. A systematic review and meta-analysis. *Resusc.* 2017; 112:1-10.
52. Cirillo F, Derobertis E, Hinkelbein J. Extracorporeal life support for refractory out-of-hospital cardiac arrest in adults. *Curr Anaesth Crit Care.* 2016; 7-8:26-31.
53. Chair RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: Adult Basic Life Support:2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circ.* 2010; 122 (suppl 3):685-705.
54. Australian and New Zealand Resuscitation Council (ANZCOR) [Internet]. Guideline 4-Airway [actualizado Enero 2016; acceso 24 Marzo 2017]. Disponible en: <https://resus.org.au/guidelines/>

## 8. ANEXOS

<b>Probable enfermedad cardíaca</b>	<b>82%</b>
• En especial cardiopatía isquémica /síndrome coronario agudo (SCA)	
<b>Enfermedades internas no cardíacas</b>	<b>8,6%</b>
• Enfermedad pulmonar	4,3
• Patología cerebrovascular	2,2
• Cáncer	0,9
• Hemorragia digestiva	0,3
• Obstétricas/Pediátricas	0,2
• Embolismo pulmonar (TEP)	0,2
• Epilepsia	0,2
• Diabetes	0,1
• Patología renal	0,1
<b>Situaciones externas no cardíacas</b>	<b>9%</b>
• Traumatismos	3,1
• Asfixia	2,2
• Sobredosis de fármacos	1,9
• Otras formas de suicidio	0,9
• Ahogamiento	0,5
• Otras causas externas	0,2
• Descargas eléctricas/rayos	0,1

### Anexo 1. Causas primarias de PCR en el ámbito pre-hospitalario <sup>8</sup>



### Anexo 2. Pasos de la cadena de la supervivencia<sup>10</sup>

SEQUENCE /	Technical description
Action	
<b>SAFETY</b>	
Make sure you, the victim and any bystanders are safe	
<b>RESPONSE</b>	
Check the victim for a response	<p>Gently shake his shoulders and ask loudly: "Are you all right?"</p> <p>If he responds leave him in the position in which you find him, provided there is no further danger; try to find out what is wrong with him and get help if needed; reassess him regularly</p>
	
<b>AIRWAY</b>	
Open the airway	<p>Turn the victim onto his back if necessary</p> <p>Place your hand on his forehead and gently tilt his head back; with your fingertips under the point of the victim's chin, lift the chin to open the airway</p>
	
<b>BREATHING</b>	
Look, listen and feel for normal breathing	<p>In the first few minutes after cardiac arrest, a victim may be barely breathing, or taking infrequent, slow and noisy gasps.</p> <p>Do not confuse this with normal breathing. Look, listen and feel for <b>no more</b> than 10 seconds to determine whether the victim is breathing normally.</p> <p>If you have any doubt whether breathing is normal, act as if it is they are not breathing normally and prepare to start CPR</p>
	
<b>UNRESPONSIVE AND NOT BREATHING NORMALLY</b>	
Alert emergency services	<p>Ask a helper to call the emergency services (112) if possible otherwise call them yourself</p> <p>Stay with the victim when making the call if possible</p>
	
<b>SEND FOR AED</b>	
Send someone to get AED	<p>Send someone to find and bring an AED if available.</p> <p>If you are on your own, do not leave the victim, start CPR</p>
	

Anexo 3. Secuencia de acciones paso a paso para la realización de SVB/DEA por un reanimador entrenado para tratar un adulto víctima de parada cardíaca, según la ERC. <sup>12</sup>

## CIRCULATION

### Start chest compressions



Kneel by the side of the victim

Place the heel of one hand in the centre of the victim's chest; (which is the lower half of the victim's breastbone (sternum))



Place the heel of your other hand on top of the first hand

Interlock the fingers of your hands and ensure that pressure is not applied over the victim's ribs

Keep your arms straight

Do not apply any pressure over the upper abdomen or the bottom end of the bony sternum (breastbone)



Position yourself vertically above the victim's chest and press down on the sternum at least 5 cm but not more than 6 cm.

After each compression, release all the pressure on the chest without losing contact between your hands and the sternum

Repeat at a rate of 100-120 min<sup>-1</sup>

## IF TRAINED AND ABLE

### Combine chest compressions with rescue breaths



After 30 compressions open the airway again using head tilt and chin lift

Pinch the soft part of the nose closed, using the index finger and thumb of your hand on the forehead






Allow the mouth to open, but maintain chin lift

Take a normal breath and place your lips around his mouth, making sure that you have a good seal

Blow steadily into the mouth while watching for the chest to rise, taking about 1 second as in normal breathing; this is an effective rescue breath

Maintaining head tilt and chin lift, take your mouth away from the victim and watch for the chest to fall as air comes out

Take another normal breath and blow into the victim's mouth once more to achieve a total of two effective rescue breaths. Do not interrupt compressions by more than 10 seconds to deliver two breaths. Then return your hands without delay to the correct position on the sternum and give a further 30 chest compressions

<p><b>IF UNTRAINED OR UNABLE TO DO RESCUE BREATHS</b></p>		<p>Continue with chest compressions and rescue breaths in a ratio of 30:2</p>
<p>Continue compression only CPR</p>		<p>Give chest compressions only CPR (continuous compressions at a rate of 100-120 min<sup>-1</sup>)</p>
<p><b>WHEN AED ARRIVES</b></p>		<p>As soon as the AED arrives:</p>
<p>Switch on the AED and attach the electrode pads</p>		<p>Switch on the AED and attach the electrode pads on the victim's bare chest</p>
<p>Follow the spoken/visual directions</p>		<p>If more than one rescuer is present, CPR should be continued while electrode pads are being attached to the chest</p>
<p>If a shock is indicated, deliver shock</p>		<p>Ensure that nobody is touching the victim while the AED is analysing the rhythm</p>
<p>If no shock is indicated, continue CPR</p>		<p>Ensure that nobody is touching the victim</p> <p>Push shock button as directed (fully automatic AEDs will deliver the shock automatically)</p>
<p>If no shock is indicated, continue CPR</p>		<p>Immediately restart CPR 30:2</p> <p>Continue as directed by the voice / visual prompts</p>
<p>If no shock is indicated, continue CPR</p>		<p>Immediately resume CPR. Continue as directed by the voice/visual prompts</p>

Anexo 3 (continuación).

---

**IF NO AED IS  
AVAILABLE CONTINUE  
CPR**

Continue CPR



Do not interrupt resuscitation until:

- a health professional tells you to stop
- the victim is definitely waking "up", moving, opening eyes and breathing normally
- you become exhausted

---

**IF UNRESPONSIVE BUT  
BREATHING  
NORMALLY**

If you are certain the victim is breathing normally but is still unresponsive, place in the recovery position (see First aid chapter).



It is rare for CPR alone to restart the heart. Unless you are certain the person has recovered continue CPR

Signs the victim has recovered

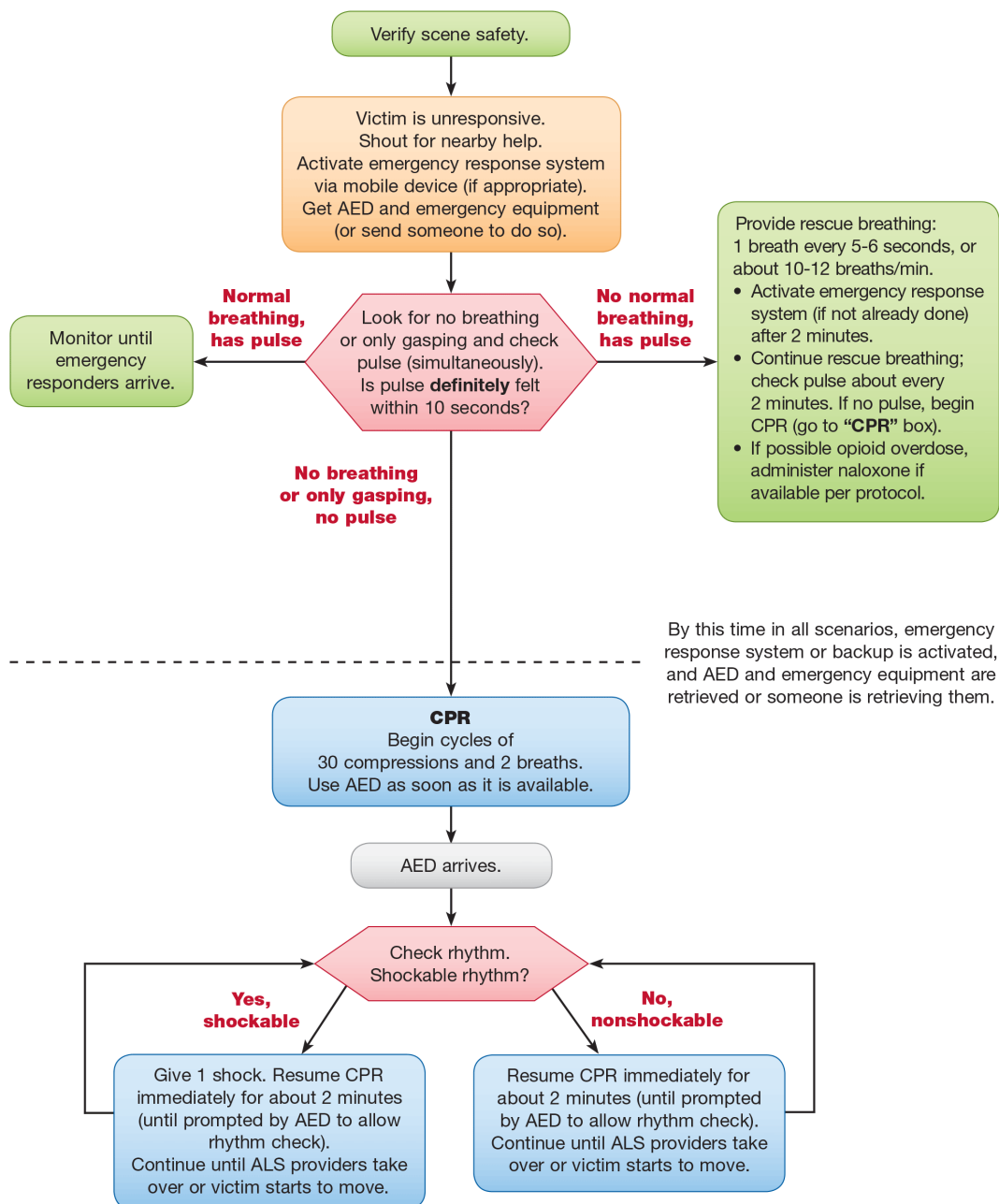
- waking up
- moving
- opens eyes
- normal breathing

Be prepared to restart CPR immediately if patient deteriorates

---

Anexo 3 (continuación).





Anexo 4. Algoritmo de soporte vital básico para profesionales sanitarios según la AHA<sup>4</sup>.



CLASS (STRENGTH) OF RECOMMENDATION		LEVEL (QUALITY) OF EVIDENCE‡	
<b>CLASS I (STRONG)</b> Benefit >>> Risk		<b>LEVEL A</b>	
Suggested phrases for writing recommendations: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Is recommended</li> <li>■ Is indicated/useful/effective/beneficial</li> <li>■ Should be performed/administered/other</li> <li>■ Comparative-Effectiveness Phrases†: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Treatment/strategy A is recommended/indicated in preference to treatment B</li> <li>○ Treatment A should be chosen over treatment B</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ High-quality evidence‡ from more than 1 RCT</li> <li>■ Meta-analyses of high-quality RCTs</li> <li>■ One or more RCTs corroborated by high-quality registry studies</li> </ul>	
<b>CLASS IIa (MODERATE)</b> Benefit >> Risk		<b>LEVEL B-R (Randomized)</b>	
Suggested phrases for writing recommendations: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Is reasonable</li> <li>■ Can be useful/effective/beneficial</li> <li>■ Comparative-Effectiveness Phrases†: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Treatment/strategy A is probably recommended/indicated in preference to treatment B</li> <li>○ It is reasonable to choose treatment A over treatment B</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Moderate-quality evidence‡ from 1 or more RCTs</li> <li>■ Meta-analyses of moderate-quality RCTs</li> </ul>	
<b>CLASS IIb (WEAK)</b> Benefit ≥ Risk		<b>LEVEL B-NR (Nonrandomized)</b>	
Suggested phrases for writing recommendations: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ May/might be reasonable</li> <li>■ May/might be considered</li> <li>■ Usefulness/effectiveness is unknown/unclear/uncertain or not well established</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Moderate-quality evidence‡ from 1 or more well-designed, well-executed nonrandomized studies, observational studies, or registry studies</li> <li>■ Meta-analyses of such studies</li> </ul>	
<b>CLASS III: No Benefit (MODERATE)</b> Benefit = Risk (Generally, LOE A or B use only)		<b>LEVEL C-LD (Limited Data)</b>	
Suggested phrases for writing recommendations: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Is not recommended</li> <li>■ Is not indicated/useful/effective/beneficial</li> <li>■ Should not be performed/administered/other</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Randomized or nonrandomized observational or registry studies with limitations of design or execution</li> <li>■ Meta-analyses of such studies</li> <li>■ Physiological or mechanistic studies in human subjects</li> </ul>	
<b>CLASS III: Harm (STRONG)</b> Risk > Benefit		<b>LEVEL C-EO (Expert Opinion)</b>	
Suggested phrases for writing recommendations: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Potentially harmful</li> <li>■ Causes harm</li> <li>■ Associated with excess morbidity/mortality</li> <li>■ Should not be performed/administered/other</li> </ul>		Consensus of expert opinion based on clinical experience	

COR and LOE are determined independently (any COR may be paired with any LOE).

A recommendation with LOE C does not imply that the recommendation is weak. Many important clinical questions addressed in guidelines do not lend themselves to clinical trials. Although RCTs are unavailable, there may be a very clear clinical consensus that a particular test or therapy is useful or effective.

\* The outcome or result of the intervention should be specified (an improved clinical outcome or increased diagnostic accuracy or incremental prognostic information).

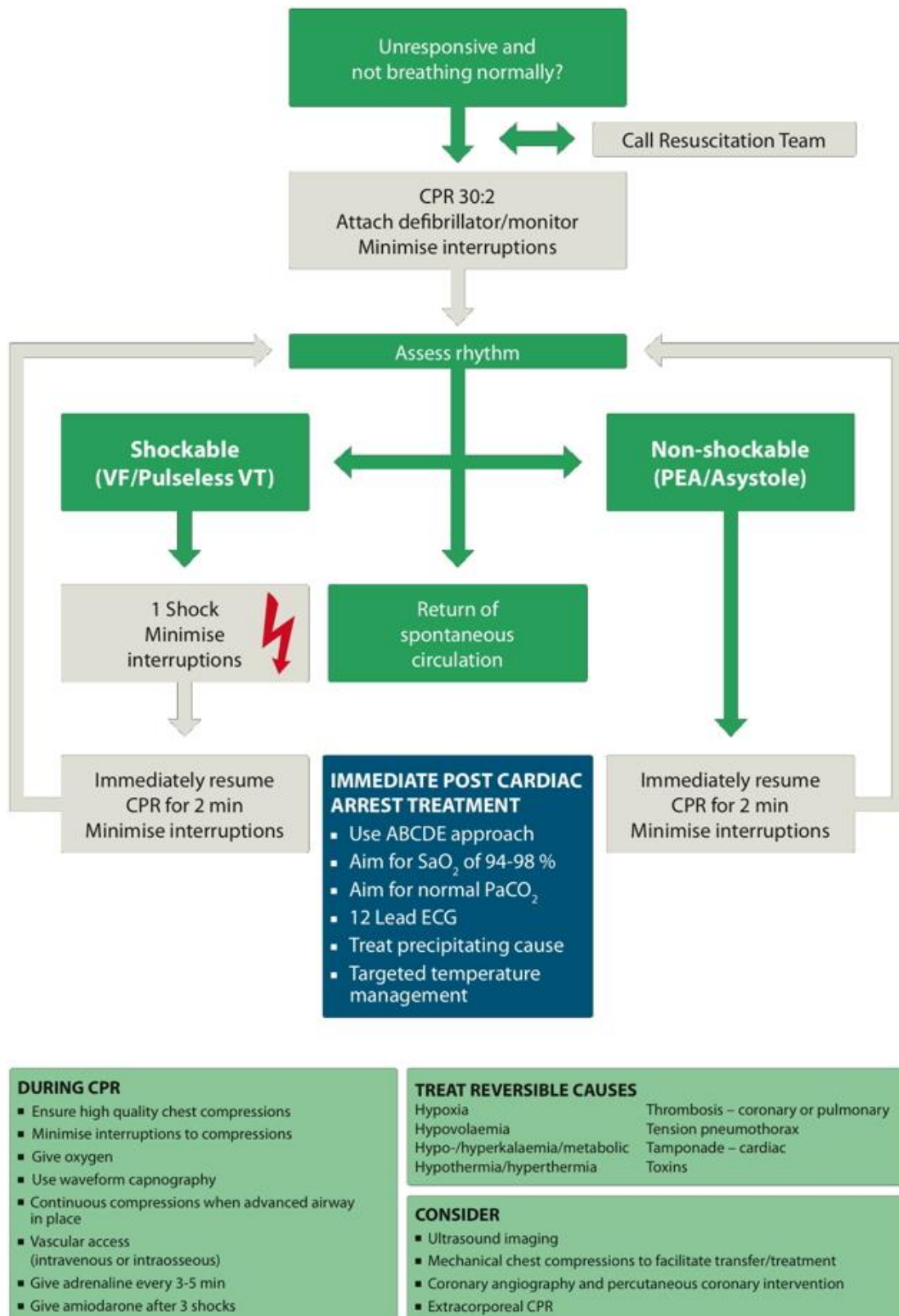
† For comparative-effectiveness recommendations (COR I and IIa; LOE A and B only), studies that support the use of comparator verbs should involve direct comparisons of the treatments or strategies being evaluated.

‡ The method of assessing quality is evolving, including the application of standardized, widely used, and preferably validated evidence grading tools; and for systematic reviews, the incorporation of an Evidence Review Committee.

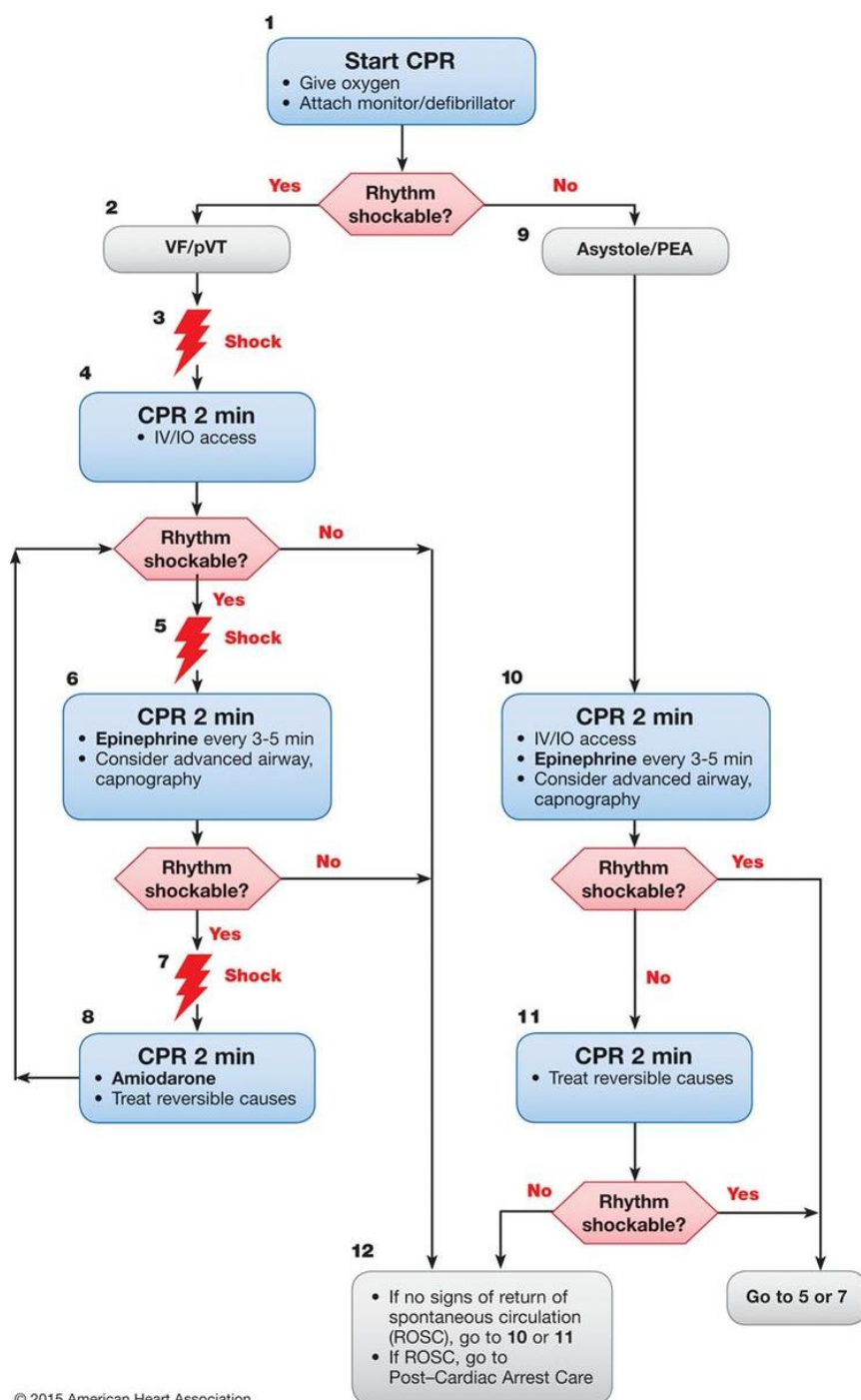
COR indicates Class of Recommendation; EO, expert opinion; LD, limited data; LOE, Level of Evidence; NR, nonrandomized; R, randomized; and RCT, randomized controlled trial.

## Anexo 5. Clases de recomendación y niveles de evidencia<sup>13</sup>.

# Advanced Life Support



Anexo 6. Algoritmo de Soporte Vital Avanzado de la ERC <sup>22</sup>.

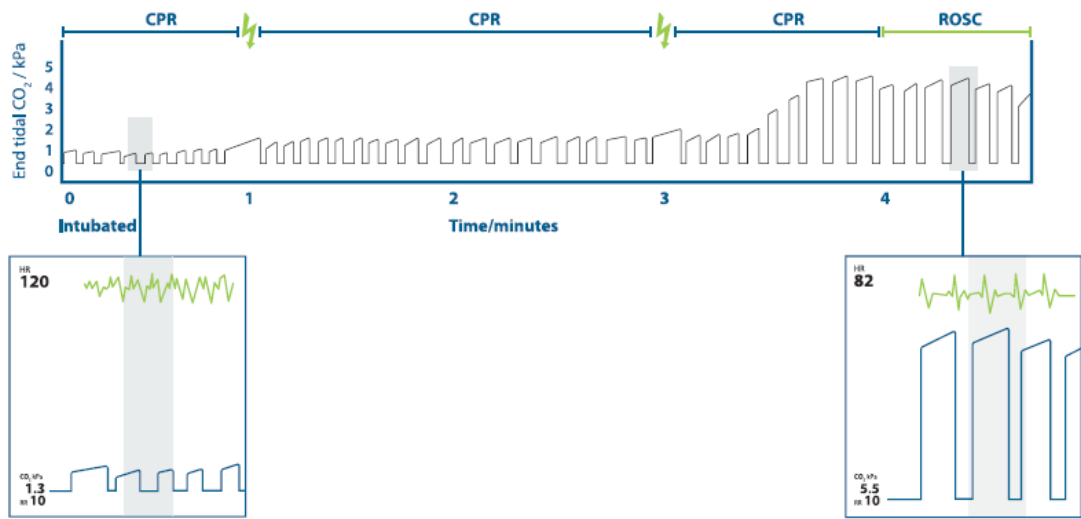


CPR Quality
<ul style="list-style-type: none"> <li>Push hard (at least 2 inches [5 cm]) and fast (100-120/min) and allow complete chest recoil.</li> <li>Minimize interruptions in compressions.</li> <li>Avoid excessive ventilation.</li> <li>Rotate compressor every 2 minutes, or sooner if fatigued.</li> <li>If no advanced airway, 30:2 compression-ventilation ratio.</li> <li>Quantitative waveform capnography               <ul style="list-style-type: none"> <li>If PETCO<sub>2</sub> &lt;10 mm Hg, attempt to improve CPR quality.</li> </ul> </li> <li>Intra-arterial pressure               <ul style="list-style-type: none"> <li>If relaxation phase (diastolic) pressure &lt;20 mm Hg, attempt to improve CPR quality.</li> </ul> </li> </ul>
Shock Energy for Defibrillation
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Biphasic:</b> Manufacturer recommendation (eg, initial dose of 120-200 J); if unknown, use maximum available. Second and subsequent doses should be equivalent, and higher doses may be considered.</li> <li><b>Monophasic:</b> 360 J</li> </ul>
Drug Therapy
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Epinephrine IV/IO dose:</b> 1 mg every 3-5 minutes</li> <li><b>Amiodarone IV/IO dose:</b> First dose: 300 mg bolus. Second dose: 150 mg.</li> </ul>
Advanced Airway
<ul style="list-style-type: none"> <li>Endotracheal intubation or supraglottic advanced airway</li> <li>Waveform capnography or capnometry to confirm and monitor ET tube placement</li> <li>Once advanced airway in place, give 1 breath every 6 seconds (10 breaths/min) with continuous chest compressions</li> </ul>
Return of Spontaneous Circulation (ROSC)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulse and blood pressure</li> <li>Abrupt sustained increase in PETCO<sub>2</sub> (typically ≥40 mm Hg)</li> <li>Spontaneous arterial pressure waves with intra-arterial monitoring</li> </ul>
Reversible Causes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hypovolemia</li> <li>Hypoxia</li> <li>Hydrogen ion (acidosis)</li> <li>Hypo-/hyperkalemia</li> <li>Hypothermia</li> <li>Tension pneumothorax</li> <li>Tamponade, cardiac</li> <li>Toxins</li> <li>Thrombosis, pulmonary</li> <li>Thrombosis, coronary</li> </ul>

Anexo 7. Algoritmo de Soporte vital avanzado, según la AHA <sup>20</sup>

Grado de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable (buena evidencia de que la medida es eficaz y los beneficios superan ampliamente a los perjuicios).
B	Recomendable (al menos moderada evidencia de que la medida es eficaz y los beneficios superan a los perjuicios).
C	Ni recomendable ni desaconsejable (al menos moderada evidencia de que la medida es eficaz, pero los beneficios son muy similares a los perjuicios y no puede justificarse una recomendación general).
D	Desaconsejable (al menos moderada evidencia de que la medida es ineficaz o de que los perjuicios superan a los beneficios).
I	Evidencia insuficiente, de mala calidad o contradictoria, y el balance entre beneficios y perjuicios no puede ser determinado.

Anexo 8. Significado de los grados de recomendación <sup>24</sup>



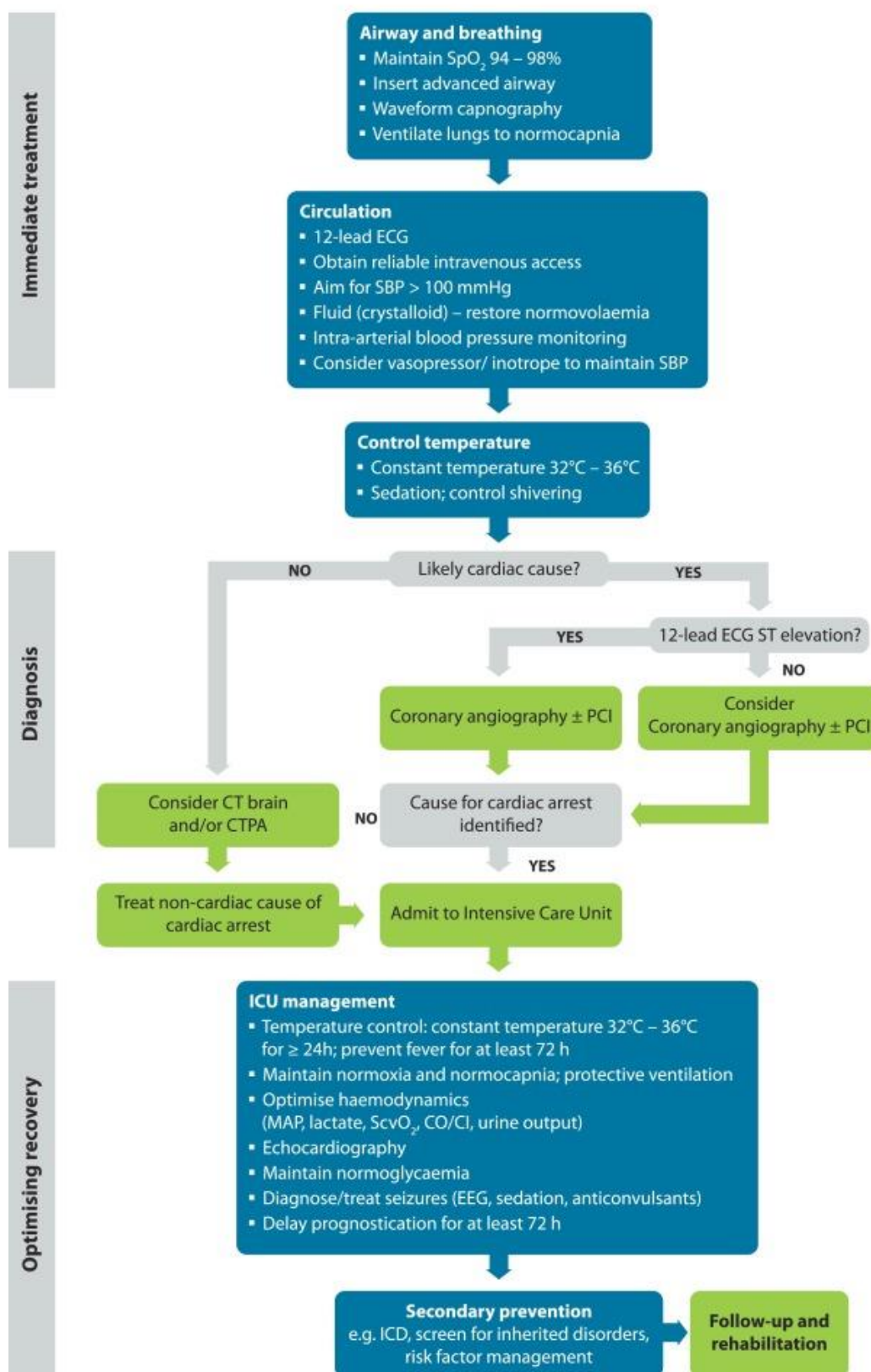
Anexo 9 . Cambios de la capnografía en forma de onda durante la PCR, desde la intubación hasta la RCE <sup>22</sup>.

Técnicas no invasivas	Técnicas invasivas
<i>Mantas y colchones:</i>	<i>Infusión de fluidos fríos intravenosos</i>
Sistemas de aire	<i>Sistemas de circulación extracorpórea:</i>
Sistemas de agua circulante	Hemofiltración
<i>Sistemas de almohadillas de hidrogel</i>	<i>Bypass cardiopulmonar/femorocarotídeo</i>
<i>Bolsas de hielo</i>	<i>Sistemas endovasculares</i>
<i>Cascos y gorros con hielos Inmersión en agua fría</i>	<i>Lavados nasal, gástrico, rectal</i>
<i>Uso de toallas empapadas</i>	<i>Lavados con intercambio peritoneal fríos</i>





Anexo 10. Métodos de aplicación de la hipotermia tras la parada cardiaca <sup>29</sup>.



## Return of spontaneous circulation and comatose



Anexo 11. Algoritmo de manejo del retorno a la circulación espontánea comatoso de la ERC <sup>28</sup>.

Action	Technical description	
<b>SUSPECT CHOKING</b>		
Be alert to choking particularly if victim is eating		
<b>ENCOURAGE TO COUGH</b>		
Instruct victim to cough		
<b>GIVE BACK BLOWS</b>		<p>If the victim shows signs of severe airway obstruction and is conscious apply five back blows</p> <p>Stand to the side and slightly behind the victim</p> <p>Support the chest with one hand and lean the victim well forwards so that when the obstructing object is dislodged it comes out of the mouth rather than goes further down the airway ;</p> <p>Give five sharp blows between the shoulder blades with the heel of your other hand.</p>
If cough becomes ineffective give up to 5 back blows		
<b>GIVE ABDOMINAL THRUSTS</b>		<p>If five back blows fail to relieve the airway obstruction, give up to five abdominal thrusts as follows:</p> <p>Stand behind the victim and put both arms round the upper part of the abdomen;</p> <p>Lean the victim forwards;</p> <p>Clench your fist and place it between the umbilicus (navel) and the ribcage ;</p> <p>Grasp this hand with your other hand and pull sharply inwards and upwards ;</p> <p>Repeat up to five times .</p> <p>If the obstruction is still not relieved, continue alternating five back blows with five abdominal thrusts .</p>
If back blows are ineffective give up to 5 abdominal thrusts		

Anexo 12. Secuencia de acciones paso a paso para el tratamiento de un adulto víctima de obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño, según la guía de la ERC <sup>12</sup>.

## START CPR

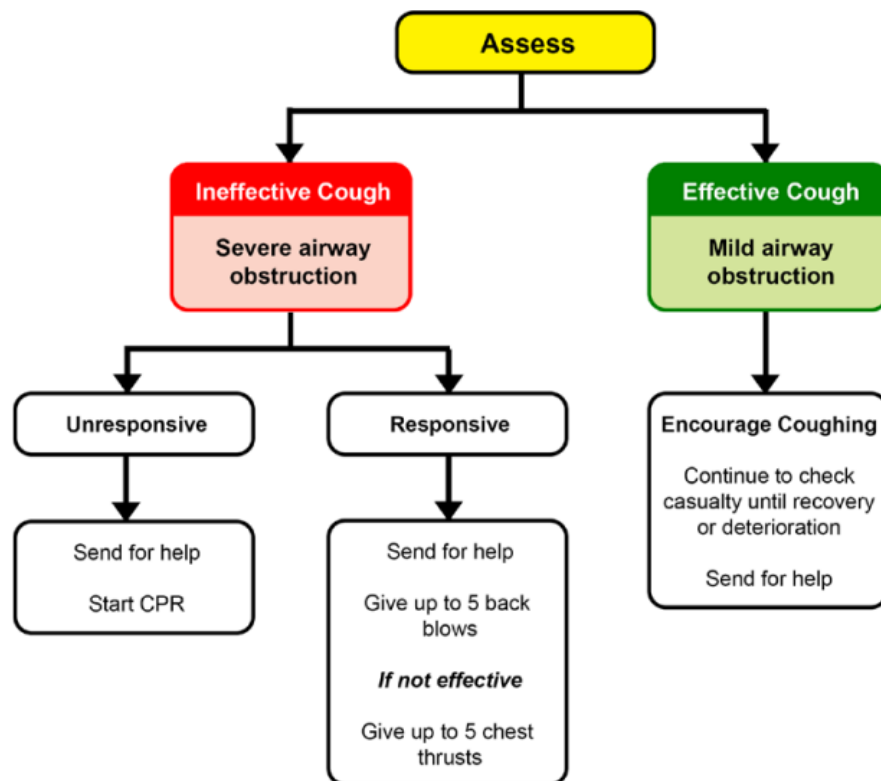
Start CPR if the victim becomes unresponsive



If the victim at any time becomes unresponsive:

- support the victim carefully to the ground;
- immediately activate the ambulance service;
- begin CPR with chest compressions.

Anexo 12 (continuación).



Anexo 13. Tratamiento de OVACE, según la guía de la ANZCOR<sup>54</sup>.